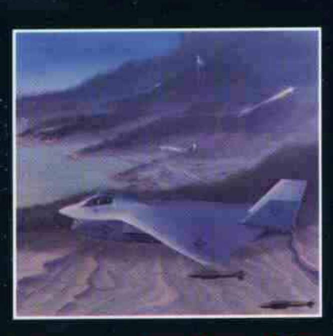


NUMERO 663 MAYO 1997

VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL



Repaso a la situación del programa *Joint Strike Fighter*



Lanzamiento del *MINISAT 01*

Encuesta de *Revista de Aeronáutica*

Los Jefes de los Estados Mayores del Aire europeos se reúnen en Madrid



Nuestra portada: Pareja de aviones Phantom CR-12 del 123 Escuadrón durante un vuelo de instrucción en las costas de la isla de Menorca.
Foto: Rafael De Diego Coppen

Sumario

DOSSIER

VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL 377

VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL. INTRODUCCION Y DOCTRINA
Por Francisco J. Carballedo Chao, comandante de Aviación, y Lorenzo Gómez-Luengo San Román, capitán de Aviación............ 378

LA FILOSOFIA DE LA VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO AEROTACTICOS. PRESENTE Y FUTURO
Por Diego Alonso Fernández, teniente coronel de Aviación 384

EL RECONOCIMIENTO AEROTACTICO EN EL EJERCITO DEL AIRE
Por Rafael De Diego Coppen, comandante de Aviación, y Sebastián Rodríguez-Barrueco García, capitán de Aviación 392

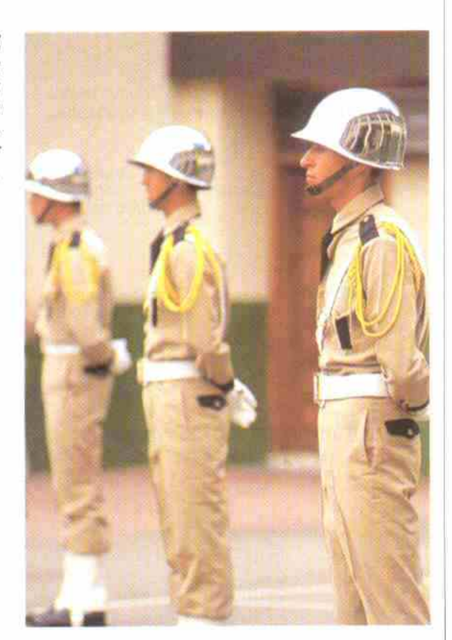
INTERPRETACION DE IMAGENES
Por Juan Angel Treceño García, teniente coronel de Aviación............ 400

VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO DESDE EL ESPACIO
Por Antonio Valderrábano López, teniente coronel de Aviación 404



REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA
NUMERO 663
MAYO1997

ARMAS PARA IBEROAMERICA. La decisión del presidente Bill Clinton de autorizar a empresas norteamericanas a competir por un contrato para suministrar cazabombarderos a la aviación chilena rompe un principio no escrito que, desde los años 70, prohibía a la industria militar estadounidense vender armamento de alta tecnología al sur del río Grande.



ARTICULOS

LOS JEFES DE LOS ESTADOS MAYORES DEL AIRE EUROPEOS SE REUNEN EN MADRID
Por Ignacio Azqueta Ortiz, teniente coronel de Aviación............ 360

EL LANZAMIENTO DEL MINISAT 01
Por Yago Fernández de Bobadilla y Bufala, coronel de Aviación 364

LA PATRULLA AGUILA ANTE LA TEMPORADA DE 1997
Por Carlos de Palma Arrabal, comandante de Aviación............ 370

JOINT STRIKE FIGHTER
Por José Antonio Martínez Cabeza, ingeniero aeronáutico 410

ARMAS PARA IBEROAMERICA
Por Román D. Ortiz, politólogo 420

¿TIENEN JUSTIFICACION LOS VUELOS ESPACIALES TRIPULADOS?
Por Alfredo Rosado Bartolomé 426



LA PATRULLA AGUILA ANTE EL AÑO 1977. Las exhibiciones de la Patrulla, además de emoción y espectáculo aéreo, son exponente de un auténtico y atractivo espíritu aeronáutico y la más genuina forma de comunicación que tiene el Ejército del Aire.

SECCIONES

Editorial	347
Aviación Militar	348
Aviación Civil	350
Espacio	352
Industria y Tecnología	356
Panorama de la OTAN	359
Noticiario	431
Recomendamos	436
La Aviación en el Cine	437
¿Sabías que..?	438
Bibliografía	439
Ultima página. Pasatiempos.	440



Director:
General de División: **José Sánchez Méndez**

Consejo de Redacción:
Coronel: **Javier Guisández Gómez**
Teniente Coronel: **Fco. Javier Illana Salamanca**
Teniente Coronel: **Eduardo Cuadrado García**
Teniente Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**
Teniente Coronel: **Ignacio Azqueta Ortiz**
Comandante: **Mario Martínez Ruiz**
Capitán: **Antonio Mª Alonso Ibáñez**
Teniente: **Juan A. Rodríguez Medina**
Suboficial Mayor: **Manuel Crespo Díaz**
Secretaria de Redacción: **Maite Dáneo Barthe**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica

Impresión:
Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire

Número normal .... 350 pesetas
Suscripción anual .... 3.000 pesetas
Suscripción extranjero .... 6.400 pesetas
IVA incluido (más gastos de envío)

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



EDITA: MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARIA GENERAL TECNICA

NIPO. 076-97-006-2

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

Teléfonos
Director: 544 91 21
549 70 00
Ext. 31 84
MW: 95 67
Fax MW: 95 67
Redacción: 544 26 12
549 70 00
Ext. 31 83
Suscripciones: 544 28 19
Administración: 549 70 00
Ext. 31 84
Fax: 544 26 12

Princesa, 88 - 28008 - MADRID

Cartas al Director

El coronel de Aviación Eduardo Alvarez Valera nos remite la siguiente carta:

Excmo. Sr. Director:

El día 2 de marzo próximo pasado se cumplió el octavo aniversario del accidente mortal sufrido por unos heroicos compañeros en el cumplimiento de su deber.

Recordemos que los tripulantes del Superpuma del 402 Escuadrón sacrificaron sus vidas para evitar la caida en un centro escolar, lo que hubiera causado la muerte a gran número de niños que en él se hallaban.

Fueron recompensados con el ascenso honorario a comandante los dos pilotos y a teniente el mecánico.

En tiempos anteriores, desde el 5 de julio de 1920, el Reglamento de la Real y Militar Orden de San Fernando, en su artículo 74, premiaba hechos heroicos en tiempo de paz considerándolos de igual valor que los de tiempo de guerra. El reglamento actual, de 1989, suprime esa consideración y limita la concesión de la Cruz Laureada a los hechos heroicos de tiempo de guerra.

El Reglamento de Recompensas de 1989 establece como máxima condecoración en tiempo de paz, en el caso del Ejército del Aire, la Medalla Aérea. En el caso de nuestros admirados compañeros, el hecho heroico es incuestionable. A juicio del abajo firmante, aún con su carácter extraordinario, la Cruz del Mérito Aeronáutico no satisface en absoluto el inmenso mérito de nuestros compañeros.

¿No sería posible, Sr. Director, desde la revista de su digna dirección sacar de nuevo a la luz este caso y solicitar para nuestros admirados y heroicos compañeros la Medalla Aérea?

NORMAS DE COLABORACION

Pueden colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la Aeronáutica y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.

Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en disquetes Macintosh o MS-Dos, en cualquiera de los programas: Personal Editor, Word Perfect, Word, Assistant... etc. Si se trabaja en entorno Windows es preferible presentar los textos en formato ASCII.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. Siempre se acusará recibo de los trabajos recibidos, pero ello no compromete a su publicación. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes, que distingue entre artículos solicitados por la Revista y los de colaboración espontánea.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
Redacción, Princesa, 88. 28008 - MADRID

Editorial

Perspectivas sobre la integración y coordinación de esfuerzos de las Fuerzas Aéreas en Europa

EL nuevo concepto de Identidad Europea de Defensa persigue reforzar el carácter colectivo de la defensa europea y concertar los esfuerzos de los países del viejo continente, en armonía con el marco OTAN. Su desarrollo está originando la aparición de nuevas estructuras de carácter defensivo–militar (EUROFOR, EUROCUERPO, EUROMARFOR, etc.). Estas estructuras, en principio, no responden a las necesidades globales de la seguridad colectiva, ya que su ámbito geográfico es limitado y existen duplicidades. Pero además, son estructuras de carácter terrestre o marítimo, que relegan al poder aéreo a un servicio de apoyo, con el riesgo de ser utilizado de forma inadecuada.

EURAC, en su documento sobre la contribución del Poder Aéreo a la seguridad y estabilidad en Europa, resume las características de éste en: rapidez, flexibilidad y rentabilidad. Son, pues, estas características las que hacen del Poder Aéreo una herramienta de elevada eficacia para gestionar las crisis que puedan surgir, bien en Europa o en cualquier otro lugar donde los intereses europeos puedan estar amenazados.

La rapidez hace del Poder Aéreo un instrumento capaz de intervenir en cualquier lugar y en el momento oportuno, sin necesidad de desplegar fuerzas sobre el terreno. Para ello, precisa contar con fuerzas de alta disponibilidad y capacidad de reacción. De esta forma, se puede asegurar la capacidad de las naciones para hacer frente a las crisis emergentes, en una época en que las restricciones presupuestarias y la situación internacional hacen brotar en la opinión pública la necesidad de redimensionar las Fuerzas Armadas.

AHORA bien, esto exige disponer de la suficiente flexibilidad para adaptarse con agilidad, precisión y eficacia a la evolución de la situación con el grado de fuerza apropiado y para modificar, en tiempo reducido, los planes de actuación. El Poder Aéreo puede realizar todo tipo de misiones en el espectro de las operaciones militares, en paz, crisis o guerra, de forma simultánea o independiente del resto de las fuerzas. La flexibilidad, que permite una reacción rápida ante cualquier cambio de la situación militar y convierte a las Fuerzas Aéreas en un instrumento útil al servicio de la política, requiere optimizar al máximo el empleo del Poder Aéreo.

Por otro lado, el factor clave de los ejércitos modernos es la rentabilidad o adecuada relación coste–eficacia, difícil de valorar, puesto que la eficacia es función no sólo de la gama de misiones a desempeñar y del grado de perfección en su realización, sino también de la voluntad política de su empleo. En lo que respecta al coste, los diferentes elementos que constituyen el Poder Aéreo exigen una investigación que requiere grandes inversiones, elevada tecnología y una industria altamente capacitada, lo que implica gastos considerables de obtención y sostenimiento. Dado que ningún país europeo dispone de los efectivos suficientes del Poder Aéreo para llevar a cabo, por sí solo, campañas simultáneas de larga duración, en las que los intereses europeos estén relacionados, la posibilidad de integración del Poder Aéreo en el marco de coaliciones o estructuras puede ser un requisito previo para el éxito de cualquier operación.

EN este contexto, las Fuerzas Aéreas de los países europeos tienen que hacer frente a nuevos retos, que exigen capacidades, medios y esfuerzos extras. Más aún, inmersos en el proceso de adaptación de las estructuras de la OTAN a las necesidades actuales, es necesario tener en cuenta la posibilidad de que los europeos actúen de forma independiente, en el contexto de la UEO, usando parte de los recursos y elementos de la OTAN. En el supuesto de que los EE.UU. no aporten sus medios, aparecerán unos vacíos que hay que prever e intentar suplir con medios europeos. Cubrir estas carencias reduciría las incertidumbres respecto a la disponibilidad de los medios necesarios, coordinaría esfuerzos, compartiría costos, incrementaría la operatividad y mostraría claramente el compromiso de los países europeos de operar juntos.

Estas circunstancias hacen necesario abrir un proceso de reflexión a fin de investigar cuales son las posibles soluciones con las que hacer frente a las nuevas exigencias. La línea de actuación escogida por EURAC, detectar posibles áreas de deficiencias y fomentar la búsqueda de soluciones en común, constituye una vía para potenciar el espíritu de colaboración entre las Fuerzas Aéreas europeas. Una colaboración que contribuirá a construir esa Europa en la que se tienen tantas esperanzas.

Breves

◆ Sikorsky Aircraft Corp. ha entregado el primer de los seis helicópteros **S–70B Seahawks** adquiridos por la marina tailandesa dentro de un programa de modernización de su flota de helicópteros.

◆ El pasado año la marina recibió seis **S–76B** de patrulla marítima basada en tierra. El S–70, con sistemas de aviónica más avanzados que el S–76B, operará desde el portaaviones Chakkrinruebet, fabricado por la empresa española Bazán y que entrará en servicio con la marina tailandesa el próximo mes de agosto, junto a los aviones **AV–8**, anteriormente pertenecientes a la Armada española.

La totalidad de los **S–70** adquiridos por Tailandia serán entregados antes del próximo mes de junio y serán utilizados para guerra anti submarina, guerra en superficie, salvamento y patrulla marítima.

◆ McDonnell Douglas Corp. ha entregado el primero de los ocho **F/A–18D** adquiridos por Malasia para su Fuerza Aérea.

Malasia fue el primer país del Sudeste Asiático que en 1993 adquirió el F/A–18. Los aviones, dentro de un amplio programa de la Fuerza Aérea malaya por renovar su material, serán utilizados en el futuro en el "role" de ataque a suelo y hasta que esté operativo, será utilizado como avión de entrenamiento.

McDonnell Douglas Corp. suministrará también todo el apoyo logístico para la operación de estos aviones desde la Base Aérea de Butterworth, así como es responsable del entrenamiento de todo el personal.

◆ **Boeing North American** encabeza un grupo de empresas que compiten en un programa para la inte-

Comienzan los ensayos en vuelo con armamento del "Super Hornet"

El avión de McDonnell Douglas para la marina norteamericana F/A–18 E/F ha comenzado, desde la estación aeronaval de Patuxent River, la fase de ensayos en vuelo con armamento.

La primera configuración evaluada en el F/A–18 E/F ha sido con tres depósitos de combustible de 480 galones, dos bombas MK– 84, dos misiles de guía infrarroja AIM–9M y dos misiles anti radiación HARM. Esta configuración, con un peso al despegue de 62.400 libras, es hasta el momento la más pesada que ha volado el "Super Hornet".

Durante esta fase de ensayos, que proseguirá durante todo este mes, serán evaluadas otras configuraciones de armamento en el F/A–18 E/F, así como la separación de las cargas durante su lanzamiento.

Continua el programa de ensayos del "Comanche".

El primer prototipo del helicóptero de reconocimiento armado RAH–66 "Comanche", fabricado por el consorcio Boeing y Sikorsky, ha realizado su primer vuelo con el tren replegado en el Centro de experimentación de Sikorsky en Palm Beach, Florida.

El "Comanche" esta diseñado como un helicóptero con características "stealth" y el plegado de su tren de aterrizaje es un factor importante para conseguir reducir su respuesta radárica.

Este primer prototipo del RAH–66 será utilizado para evaluar las capacidades aerodinámicas del nuevo diseño. Un segundo prototipo será utilizado para la evaluación de los equipos de misión, control digital de vuelo, aviónica, comunicaciones y sistemas de localización de objetivos.


El F/A-18 E/F continua con su programa de ensayos en vuelo.

Concebido para poder adentrarse en profundidad en territorio enemigo merced a su radio de acción y características "stealth", el RAH–66 será capaz de detectar, clasificar, reconocer e identificar objetivos y enviar esta información prácticamente en tiempo real al puesto de mando en tierra o en vuelo basado en el Joint STARS.

El desarrollo de este nuevo helicóptero no se ha visto exento de problemas, el programa sufrió cancelaciones, demoras y recortes. Sin embargo, esta previsto la entrega de los seis primeros RAH–66 "Comanche" al ejército norteamericano antes de finales del 2001.

Australia y Nueva Zelanda eligen el Kaman

Siguiendo la decisión tomada a finales de enero de este año por sus vecinos de la marina australiana, la marina de Nueva Zelanda ha elegido el helicóptero de fabricación norteamericana Kaman SH–2G Super Seasprite para sus nuevas fragatas de la clase ANZAC.

En los programas de elección de las dos marinas, los dos últimos candidatos fueron el Lynx de Westland y el Super Seasprite de Kaman. Australia adquirirá 11 de estos nuevos helicópteros y Nueva Zelanda cuatro, en ambos casos para ser operados desde el mismo tipo de fragata. Los helicópteros estarán dotados con el misil anti buque noruego Kongsberg Penguin.

La decisión de estos dos países por el helicóptero de Kaman, puede servir para impulsar decisiones paralelas en otros países del área como Malasia, Singapur, Indonesia, Filipinas y Taiwan, actualmente con programas de sustitución de sus flotas de helicópteros en estudio.

El último prototipo del EF-2000 realiza su primer vuelo

El último de los siete prototipos del EF–2000 ha realizado su primer vuelo desde la instalaciones de British Aerospace en Warton, Reino Unido.

El DA4 es el segundo prototipo versión biplaza del Eurofighter, el primero fue el avión español DA6. En este nuevo prototipo, se realizaran estudios de control de vuelo del

avión biplaza y del desarrollo e integración del radar.

Al igual que su antecesor el prototipo alemán DA5, este biplaza está equipado con el nuevo radar europeo desarrollado para el Eurofighter ECR90 y el motor de Eurojet EJ200.

Durante su programa de ensayos en vuelo, el EF2000 ha alcanzado una velocidad de 650 Kts (1.200 Km/h), virajes mantenidos a 6,5 g y Mach 1.8, con un ángulo de ataque máximo estabilizado de 20º. Se espera que para primeros de junio se halla alcanzado Mach 2, 750 Kts, virajes sostenidos a 7,5 g y ángulos de ataques mantenidos de 25–27º. Estos serán los limites máximos para la exhibición del prototipo italiano DA7 en el festival aeronáutico de Le Bourget, París.

Se espera que próximamente los cuatro países participantes en el consorcio del Eurofighter, Reino Unido, Alemania, Italia y España, firmen el MOU número 6 de producción y esta pueda comenzar a principios del 2000. Las necesidades de los cuatro países están fijadas en un total de 620 aviones (522 monoplazas y 98 biplazas), correspondiendo 232 a Reino Unido, 180 a Alemania, 121 a Italia y 87 a España.

Por otra parte, cada día es mayor número de países interesados en la posible adquisición del Eurofighter. Recientemente el EF2000 ha sido incluido por los Emiratos Árabes Unidos en la lista de competidores, junto al F–16 de Lockheed Martin y al Rafale de Dassault, para el programa de adquisición de 80 aviones de combate para su fuerza aérea.

Casco con presentación de datos para el Eurofighter

GEC–Marconi y Alenia desarrollarán un sistema de presentación montado en el casco del piloto para el Eurofighter. Aunque el programa está costeado por el Reino Unido e Italia, cuyas empresas se encargarán del desarrollo y producción de una serie de 30 unidades para su evaluación, el casco también será evaluado por los otros dos países miembros del consorcio, Alemania y España.

El casco para el Eurofighter, estará totalmente integrado y permitirá la presentación en la visera del piloto de todos los datos necesarios para el vuelo y disparo de armas. Utilizando un sistema de rastreo óptico, el casco permitirá al piloto el lanzamiento de los misiles aire–aire de la nueva generación con un elevado ángulo de diferencia con la trayectoria del avión. El casco servirá como sistema principal de visión nocturna, estará equipado con filtro protector para la iluminación láser y preparado para operar en ambiente NBQ.



Pruebas del casco en el interior de la cabina del EF-2000.

"Primer vuelo" del Tornado GR 4.

El día 4 del pasado mes de abril, el primer avión Tornado de la RAF modificado a la nueva versión GR 4 en el programa de actualización de media vida (MLU–mid life update), ha realizado su "primer vuelo" desde las instalaciones de British Aerospace en Warton, Reino Unido.

El "nuevo" Tornado GR 4 esta considerado como un escalón paso entre el actual Tornado GR 1 y el FOA (Future Offensive Aircraft), que está previsto sustituya al GR 4 hacia el año 2015. La Guerra del Golfo y el conflicto de Bosnia Herzegovina, han demostrado a la RAF, la necesidad de disponer de un avión de gran radio de acción y capacidad ofensiva contra un amplio abanico de objetivos.

Los "centros de gravedad" del enemigo, centros de mando y control, comunicaciones y centros de producción y almacenamiento, serán algunos de los principales objetivos de los Tornado GR 4 y del futuro FOA.

En total, 142 aviones GR 1 y GR 1A (versión de reconocimiento) serán modificados a GR 4 y GR 4A respectivamente, estando prevista la entrega a la RAF del primero de estos aviones para marzo de 1998.

Las principales modificaciones son: adaptación de la cabina para poder utilizar gafas de visión nocturna, nueva aviónica con head up display y pantalla central, integración del TIALD (Thermal Imaging Airbone Laser Designator) de GEC–Marconi, integración de navegador con GPS y mejoras en la capacidad de autoprotección electrónica.

Breves

gración de los equipos de aviónica y sistemas de armas a bordo del helicóptero polaco de ataque Huzar.

El grupo de Boeing está formado por: GEC–Marconi, guerra electrónica y sistema de transferencia de datos; Saab, sistema de puntería electro óptica; Rockwell Collins, sistema de aviónica y comunicaciones; Orbital Sciences, sistema de planeamiento de misión; Pratt & Whitney Canada, motor; Honeywell, sistema de navegación; y Finmeccanica, sistema de armas.

Una vez que la Fuerza Aérea polaca decida el sistema de armas que equipará al Huzar, entre el Hellfire II de Boeing–Lockheed Martin y el Raphael de Elbit, designara quien realizará la integración, si el grupo encabezado por Boeing o el otro grupo competidor en el programa encabezado por Israel Aircraft Industries.

◆ Debido a limitaciones presupuestarias, la Fuerza Aérea italiana ha reducido el número de aviones **F–104 Starfighter** que van a ser sometidos al programa de extensión de la vida en servicio.

En un principio la fuerza aérea tenía intención de realizar las oportunas modificaciones a 106 aviones de su flota de veteranos F–104, para cubrir el vacío producido por el retraso de la entrada en servicio del EF2000. Sin embargo, este número se ha visto reducido a tan solo 64 aviones, de ellos 49 monoplazas y 15 biplazas. El resto de la flota de aviones F–104 causarán baja en el servicio al alcanzar sus células el límite de horas establecidas.

Las trabajos de modificación serán llevados a cabo por Alenia en lo referente a equipos eléctricos y sistema hidráulico y por Fiat Avio para motor. También será modificado el sistema de navegador inercial de esto F–104.

Breves

♦ **El 1 de abril** entró en vigor la fase final de la liberalización del transporte aéreo en Europa, acompañada de serias dudas acerca de la posibilidad de que las compañías europeas saquen todo el partido posible de la nueva legislación.

♦ **Delta Air Lines firmó un acuerdo con Boeing** de 20 años de duración, donde se estipula un proceso que podría culminar con la adquisición de 644 aviones, que supone además el lanzamiento del 767-400ERX, del cual ha comprado 21 unidades. El acuerdo incluye 106 compras en firme, 124 opciones y 414 opciones sin confirmación de tipo de aeronave.

♦ **Paul Reutlinger, presidente de Sabena**, reveló recientemente que las pérdidas registradas por su compañía en el ejercicio 1996, han sido las más elevadas de toda su historia. No obstante aseguró que se mantiene el objetivo de obtener números negros en el ejercicio 1998.

♦ **Una auditoría de la empresa KPMG** ha advertido a la compañía TWA acerca del riesgo de quiebra, si no cambia de sentido la tendencia creciente de sus pérdidas. TWA registró unas pérdidas netas de 285 millones de dólares en 1996, e indicó en su momento que los números rojos persistirían durante el primer trimestre de 1997.

♦ **A pesar de las peticiones** de las compañías Delta Air Lines, United Airlines y TWA, el Departamento de Transportes de Estados Unidos ha rechazado retrasar el comienzo de su estudio de la alianza entre British Airways y American Airlines.

♦ **El segundo prototipo del Boeing 737-700** alcanzó recientemente los 41.000 pies de altura durante uno de sus vuelos de pruebas, sobrepasando en 4.000 pies la altura obtenida por las precedentes versiones, en lo que ha sido un nuevo récord dentro de la familia 737.

IATA advierte contra los "excesos"

Pierre J. Jeanniot, director general de la IATA, lanzó recientemente una sería advertencia a las compañías miembros de la organización, y a la industria del transporte aéreo en general, advirtiéndoles acerca de los riesgos a que puede conducir la actual situación de compras masivas de aeronaves, durante la Financial Management Conference de ese organismo, celebrada en Nueva York el pasado 18 de marzo. "¿Hemos olvidado ya -dijo Jeanniot- la experiencia de principios de los 90?". "Es fácil comprar aviones -siguió diciendo-, pero quizá es más inteligente no comprarlos. Puede que una alta proporción de los aviones que se están adquiriendo vayan destinados a reemplazar aviones obsoletos. Espero que sea así, pero lo dudo".

Las palabras de Jeanniot parecen ser una respuesta a previas afirmaciones de Boeing, en el sentido de que es normal el presente aluvión de compras y que no existe motivo para la preocupación. En todo caso se trata de una advertencia basada en hechos indicadores demostrativos de que no todo es de color rosa. Las estadísticas de IATA muestran que, a pesar del crecimiento de la demanda, los resultados globales de sus compañías miembros durante 1996 fueron inferiores a los del año 1995.

Por otra parte, las palabras de Jeanniot no han sido una declaración en solitario. Días antes fue la compañía ILFC quien advirtió, de forma aún más drástica, acerca del camino al que puede conducir la nueva euforia compradora de las compañías aéreas, afirmando que, a la luz de los hechos que se están viviendo, la próxima recesión de la industria del transporte aéreo se iniciará a mediados de 1999, si bien no será tan profunda como la recién vivida. John Plueger, vicepresidente ejecutivo de ILFC, a quien le correspondió lanzar esa advertencia aseguró, haciendo gala de un humor un tanto negro, que la llegada de esa nueva recesión "es tan cierta como la muerte y los impuestos".

El Boeing 777 establece dos nuevos récords mundiales

El pasado 2 de abril, un Boeing 777-200 destinado a la compañía Malaysia Airlines batió dos récords mundiales de velocidad y distancia, en un vuelo de ida y vuelta Seattle - Kuala Lumpur - Seattle, los cuales estaban hasta entonces en poder del Airbus A340-200, que los estableció en junio de 1993.

El avión llevaba a bordo un total de 23 personas, entre ellas 7 pilotos. Despegó del Boeing Field con destino a Kuala Lumpur, donde llegó después de 21 horas y 23 minutos de vuelo para conmemorar además el 50 aniversario de la fundación de Malaysia Airlines. En el vuelo de regreso a Seattle invirtió



El 777-200 de Malaysian Airlines batió el récord de velocidad en el instante de su aterrizaje en el Boeing Field. (foto de The Boeing Company)

18 horas y 39 minutos. El interior de la cabina estaba totalmente equipado en la configuración de 278 pasajeros de su compañía destinataria.

En el vuelo a Kuala Lumpur se batió el récord de distancia sin escalas, estableciéndolo en 20.044,93 km., y en el global de la operación se batió el de velocidad, consiguiéndose una velocidad media de 889,97 km/h.

Progresa la aviación de negocios en Europa

La flota de aviones de negocios de los paises europeos creció durante el año 1996 un 10%, saneado porcentaje basado en que al final del pasado año había en Europa 2.051 aviones de negocios matriculados, frente a los 1.857 que figuraban registrados el 1 de enero de 1996.

El mayor aumento de flota se registró en Francia, con nada menos que 115 aviones de nueva matriculación, seguido del Reino Unido, donde el incremento fue de 32 aviones y de Turquía, que registró 15 nuevas inscripciones.

La EBAA (European Business Aviation Association), fuente de la que proceden esas cifras, sumó 20 miembros más durante 1996. Afirma que sus compañías miembros están ya envueltas en un proceso de actualización de sus flotas, que se espera afecte a un 16% del total de aeronaves registradas en el curso de los próximos 5 años. Si la EBAA está en lo cierto, las tendencias en esa renovación irán por el camino del aumento del tamaño de las cabinas y del alcance.

No todo son parabienes, sin embargo, en las actividades de la aviación de negocios europea. La EBAA está enfrentada a la JAA por la propuesta de esa autoridad europea de restringir las operaciones ETOPS de los aviones de negocios a un máximo de 120 minutos, lo cual afectará de forma grave a las operaciones que implican cruzar el Océano Atlántico, pues hará necesario efectuar escalas intermedias. A este respecto la EBAA ha advertido que en 30 años de operaciones de aviones de negocios en Europa, no ha habido ni un sólo accidente por culpa de paradas de motor.

Airbus Industrie oferta el A330-300HGW

Airbus Industrie está ofreciendo a las compañías aéreas una versión de alcance extendido del A330-300, designada con las letras HGW procedentes de la frase High Gross Weight, en coincidencia con las etapas finales de construcción del primer A330-200. El alcance del A330-300HGW será superior en unos 1.300 km. al de la versión normal, con lo cual quedará en la cifra de 10.200 km.

El A330-300HGW empleará el ala y los refuerzos en el fuselaje que se han definido para el A330-200, cuyo primer vuelo tendrá lugar durante el próximo mes de agosto. Ello permitirá que el peso máximo de despegue se eleve en 12.000 kg., hasta situarse en el mismo valor de esa versión corta del A330. Los motores en oferta para el A330-300HGW son también los mismos del A330-200.

La certificación del A330-300HGW está prevista para finales de 1998 sujeta, por supuesto, a que se obtengan encargos, lo cual de momento no ha sucedido.

La aviación civil estadounidense del Siglo XXI según Goldin

El Administrador de la NASA, Daniel S. Goldin, en el curso de una conferencia dictada en el Aero Club de Washington, expresó su visión de cuáles deberán ser los objetivos de la industria aeroespacial estadounidense de cara al Siglo XXI, en el terreno de la aviación civil.

Goldin aseguró que la industria estadounidense no puede permitirse actuaciones cortas de miras, buscando lo que llamó avances marginales. Por ello citó como objetivos en su criterio la reducción de la siniestralidad dividiéndola por un factor de 5, triplicar la capacidad de operación en condiciones meteorológicas adversas, reducir el costo de los viajes aéreos en un 25%, reducir las emisiones gaseosas de los motores dividiéndolas por un factor de 3 y rebajar sus niveles acústicos dividiéndolos por un factor de 2.

Goldin afirmó también que Estados Unidos deberá "llenar los cielos" con aviones experimentales, para ensayar y validar los conceptos de alto riesgo. "Los volaremos, los estrellaremos y aprenderemos -fue su frase más contundente-". La lectura entre líneas muestra que la NASA está decidida a invertir grandes sumas en investigación dirigida a la aviación civil, por un camino que no puede ser controlado vía GATT, en contra de lo que sucede con las inversiones estatales en Airbus Industrie. Europa debería tomar buena nota y obrar en consecuencia.

Breves

♦ **La compañía British Midland** anunció su intención de firmar en el curso del presente mes de mayo un acuerdo con Airbus Industrie, para la adquisición de hasta 20 unidades de A320 y A321.

♦ **Air France pondrá en servicio** de nuevo durante el mes de julio un sexto Concorde, el cual permanecía retirado de vuelo en sus instalaciones del aeropuerto Charles de Gaulle desde hace 5 años.

♦ **La compañía egipcia AMC Aviation** ha adquirido 2 unidades del McDonnell Douglas MD-90-30ER, convirtiéndose en compañía lanzadora de esa versión.

♦ **El Ministerio de Transportes británico** ha decidido dejar sin efecto la imposición de limitaciones acústicas en los aeropuertos de Londres, por la cual fue demandado judicialmente, al menos hasta después de las elecciones legislativas. Ha reconocido expresamente además, haber obrado de forma unilateral sin consultar con las compañías aéreas afectadas.

♦ **American Eagle ha adquirido** una docena de aviones ATR72-210. Se trata de la primera venta de ese avión efectuada en Estados Unidos, después del accidente sufrido por un ATR72 de esa misma compañía en octubre de 1994.

♦ **DHL ha firmado un acuerdo con Airbus Industrie** para la adquisición de 7 aviones A300B4 de segunda mano convertidos en cargueros.

♦ **La nueva compañía española Air Plus** inició sus operaciones durante el pasado mes de marzo empleando un avión A310-300. La incorporación de un segundo A310 a su flota estaba prevista para este mes de mayo.

♦ **Air China ha adquirido** 5 unidades del Boeing 777-200 con opción por otras tantas. Las 3 primeras serán entregadas en el cuarto trimestre de 1998.

MINISAT-01 ya vuela

El lunes 21 de abril se abrió una nueva ventana de oportunidades científicas, tecnológicas y empresariales para la actividad espacial española. El lanzamiento, con éxito, de MINISAT-01 lo ha hecho posible.

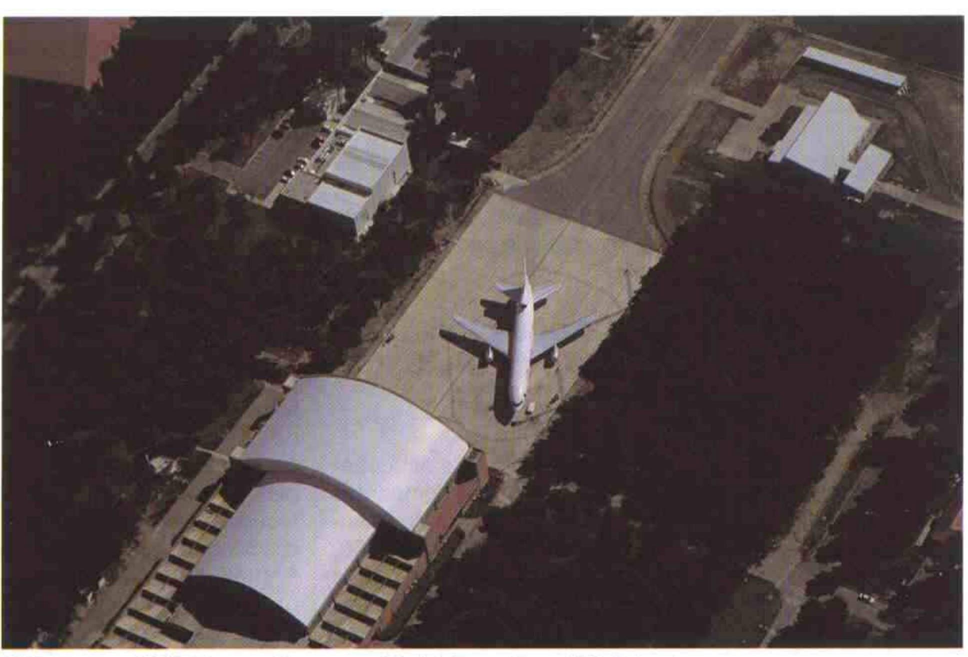
Satisfacción es la palabra que refleja el estado de ánimo de todos los equipos involucrados en el proyecto. Por un lado, los responsables del INTA, que pensaron el programa nacional de minisatélites y consiguieron que se construyese esta primera plataforma. Por otro, las empresas españolas (CASA, SENER, CRISA y TGI) que han participado en la fabricación, y el mismo sentimiento se palpaba entre los responsables de Orbital Sciences Corporation, con el ingeniero español Antonio Elías al frente, que veían a su lanzador "Pegaso" volver a la actividad tras el fallo en la anterior misión.

Todo el lanzamiento se desarrolló nominalmente, quedando como mera anécdota el retraso de 1 segundo en recibir en Maspalomas las primeras señales del satélite tras dar una vuelta completa a la Tierra.

Quede para la historia que el Lockheed L-1011 de OSC despegó de la Base Aérea de Gando con el Pegaso XL-15 a las 13:00 horas (12:00 en Canarias). Ascendiendo en espiral, alcanzó altura de lanzamiento, 11.000 metros sobre el nivel del mar, para, una hora después, soltar el cohete de tres etapas que insertaría en órbita al satélite 657 segundos después del lanzamiento y a una altura de 400 millas náuticas, en una operación que fue seguida desde Maspalomas y dirigida desde el Centro de Control especialmente instalado en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz. Una impecable transmisión de televisión permitió a todos los españoles seguir en directo la misión con una espectacularidad inusual, gracias a las imágenes captadas desde uno de los EF-18 que acompañaban al Lockheed y a las cámaras instaladas en el propio lanzador.

A partir de que el lanzador dejó en órbita al satélite, hubo que esperar hasta las 15:28, -ya que no se había previsto contar con estaciones de seguimiento alrededor de la tierra para no encarecer excesivamente el lanzamiento-, para hacer público que, cumpliendo su primera órbita, las primeras señales de que MINISAT-01 funcionaba llegaron a Maspalomas.

Sin embargo, previamente un radar situado en la isla de Antigua (Caribe) había detectado, poco después del lanzamiento, dos objetos en el espacio, el satélite y la última etapa del lanzador.



José Terol

El Tristar en el INTA durante la preparación del lanzamiento del Minisat.

En su segundo paso sobre Canarias, se confirmó que había desplegado satisfactoriamente los 4 paneles solares y que todos los sistemas funcionaban con normalidad.

El lanzamiento es el primero que realiza un país europeo desde su territorio en esta zona del Atlántico, lo cual obligó a seguir una trayectoria Este-Oeste para alejarse de zonas pobladas, siendo también la primera ocasión en que el lanzador Pegaso lleva a cabo una misión fuera de territorio norteamericano.

Minisat-01 debe permanecer dos años activo en una órbita circular de 585 Kms de altitud y 151º de inclinación, realizando diariamente 14,9 giros a la Tierra.

PERFIL DEL LANZAMIENTO

ACCIÓN	CRONO (seg.)	ALTURA	VELOCIDAD(pies/seg
Suelta	0	38.000 pies	770
Ignición 1ª etapa	5	37.640 "	1.450
Apagado 1ª etapa	76	207.140 "	8.269
Ignición 2ª etapa	*91*	*288.600 "*	*7.969*
Separación cofia	130	356.390 "	8.892
Apagado 2ª etapa	162	709.070 "	17.809
Ignición 3ª etapa	521,3	398,9 millas	14.864
Apagado 3ª etapa	586,4	400 "	24.770
Separación del satélite	646,4		



Edu Fernández

A partir de la situación en órbita se iniciaron todos los trabajos, con dos semanas previstas de duración, en los que se estarán probando todos los sistemas antes de iniciar la explotación de las cargas útiles que lleva a bordo, tres experimentos científicos y uno tecnológico.

Las estaciones de Villafranca y Maspalomas se encargarán, respectivamente, del seguimiento del satélite y del control de los experimentos, manteniéndose en las instalaciones centrales del INTA el control de la misión.

El éxito de este proyecto dará un protagonismo desconocido a nuestra actividad espacial. La idea, ya realidad, significa una auténtica oportunidad mundial en este segmento de creciente demanda. No solo por haber sido pioneros en la puesta en órbita de una plataforma de estas características, basada en novedosos conceptos de flexibilidad, versatilidad, rapidez de fabricación y economía del programa, contando con posibilidades como la reprogramación integral desde tierra del software a bordo.

Su viabilidad se manifiesta ya en hechos concretos, co-

MINISAT. CARACTERISTICAS

	MINISAT (datos máximos)	MINISAT 01
MASA		
Total	500 kgs.	190 kgs.
Módulo Básico	120"	105 kgs.
Equipo específico	180"	——
Cargas útiles	300"	85 kgs.
POTENCIA		
Bus no regulado	28 v.	28 v.
Potencia por panel	45 w.	50 w.
Paneles	12	4
Consumo módulo básico	60 w.	65 w.
Consumo equipo específico	20 w.	45 w.
Consumo carga útil	360 w.	45 w.
DATOS		
Módulos de Memoria	32 Mb	32 Mb
Memoria Total	1 Gb	32 Mb
Velocidad transmisión a tierra	1 Mbps	1 Mbps
Banda de Telemetría	S	S
Potencia transpondedor	5 w.	5 w.
Velocidad transmisión	40 Mbps	1 Mbps
Banda de Transmisión	X	
ACTITUD		
Estabilización	3 ejes	3 ejes
Error apuntamiento	<0.1º	3º

CARGA UTIL

MINISAT-01 lleva tres instrumentos científicos y una experiencia tecnológica:

- EURD, para estudiar la radiación difusa del medio interestelar galáctico en el extremo ultravioleta, desarrollado por un equipo científico internacional compuesto por INTA y la Universidad de Berkeley, California.
- CPLM, desarrollado por la Universidad Politécnica de Madrid, estudia el comportamiento de puentes líquidos en microgravedad.
- LEGRI, desarrollado por INTA, CIEMAT, Universidades de Valencia, Birminghan y Southampton y el Laboratorio Rutherford Appleton, estudia la radiación Gamma de baja energía (10-100Kev.) de diversas fuentes utilizando detectores HgI2.
- ETRV, de la División Espacio de CASA, comprobará el comportamiento en órbita de un nuevo diseño de Regulador de Velocidad para despliegue de grandes reflectores y mástiles.



Edu Fernández

Breves

♦ **Otros lanzamientos**

– Durante el mes de abril se ha producido el lanzamiento de un satélite DMSP con Titan-2, día 2; de los satélites de comunicaciones Thaicom-3, tailandés, y BSAT-1A, japonés, con Ariane 4 (vuelo 95), día 17, y GOES-K con Atlas, día 24.

♦ **HISPASAT estudia lanzar un tercer satélite.**

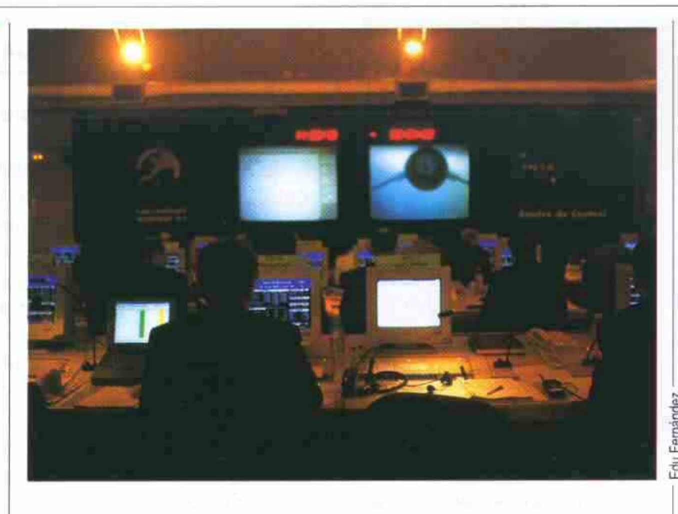
El Consejo de Administración de Hispasat está analizando la oportunidad de lanzar un tercer satélite de este sistema, que ampliaría la capacidad de difusión de nuevos canales de televisión y garantizaría la cobertura en zonas del continente americano actualmente fuera de su señal.

Mientras los dos satélites ahora operativos pueden soportar 117 canales de televisión digital hacia España y zonas próximas y 20 hacia el continente americano, el nuevo podría añadir 120 canales más, mejorando la cobertura en Europa, que se ampliaría hasta el Norte del continente, la zona europea de Rusia, Turquía, Grecia y cuenca mediterránea. Respecto al continente americano, se llegaría a Brasil, actualmente fuera de cobertura en gran parte de su territorio, y se reforzaría la señal sobre el cono Sur.

Este proyecto prevé una inversión de 30.000 millones de pesetas y está supeditado a la decisión de la plataforma de televisión digital liderada por Telefónica de emitir su oferta hacia el continente americano.

♦ **Habrá una nueva misión Cluster**

El Comité de Programas Científicos de la Agencia Europea del Espacio acordó el 3 de abril el lanzamiento de una nueva misión Cluster a mediados del año 2000, manteniendo todas las características de la anterior, perdida en el lanza-


Edu Fernández

mo el interés de otros países por el programa, especialmente iberoamericanos como Chile, Méjico, Argentina o Brasil. Sin embargo, "la pelota" está ahora en manos de los responsables nacionales que deben decidir la continuidad, con nuevas inversiones, de este programa nacional y pionero de plataformas para minisatélites, de forma que "Minisat-01" sirva, a efectos científicos, tecnológicos e industriales, para consolidar, definitivamente, un programa espacial nacional. La primera piedra ya se ha puesto.

(Más información sobre este programa en RAA, Diciembre 1997).

MIR se muere

"Soyuz está permanentemente unida a la estación. Si el comandante decide que la situación está al límite, los astronautas no tienen que solicitar a tierra permiso alguno para abandonar Mir. Estarían en casa en menos de una hora". Así se expresó el 23 de abril Viktor Balgov, director adjunto del Centro de Vuelos Espaciales ruso, en lo que podría ser la primera nota necrológica, anticipada, de la estación MIR.

¿Las razones?. Sucesivas y continuas incidencias que van degradando aceleradamente el ambiente a bordo. Mientras en meses anteriores íbamos recogiendo las primeras incidencias puntuales, el mes de abril, hasta el cierre de este número, ha sido pródigo en nuevos problemas para los rusos Tsibliev y Lazutkin y el americano Linenger, los tres hombres a bordo.

Una fuga incontrolada de sustancias tóxicas del sistema de climatización, glicol y etileno, provocaba elevada humedad y altas temperaturas, que llegaron a 36 grados en el interior, y riesgos de alergias, cefaleas y cálculos biliares en los tripulantes. Durante los trabajos de reparación cayeron una gotas en un ojo de Lazutkin, que sufrió inflamación y una reacción alérgica.

Con las nuevas cápsulas de oxígeno y el equipo recibido el 8 de abril en un vuelo de una nave automática "Progreso", consiguieron eliminar varias fugas, pero hay grietas en el interior del fuselaje que solo podrían ser reparadas con el envío de materiales dentro de dos meses.

De momento ni Rusia ni NASA dan por cancelados los programas pendientes, incluyendo nuevos ensamblajes de transbordadores norteamericanos, dada la importancia de estas misiones como preparatorias de la Estación Espacial Internacional y la inyección económica que supone para el programa espacial ruso, unos 70.000 millones de pesetas al año.

La Estación Espacial se retrasa de nuevo

NASA ha confirmado oficialmente el 9 de abril en la Cámara de Representantes que el primer elemento de la Estación Espacial Internacional no se lanzará hasta octubre de 1998, en lugar de noviembre de 1997, a causa de la imposibilidad rusa para cumplir el calendario previsto para el lanzamiento del módulo de servicio, que debía ser lanzado en tercer lugar y es fundamental para mantener la habitabilidad y posición en órbita del conjunto. El congresista republicano James Sensenbrenner manifestó "el pueblo americano ha sido engañado por Rusia y NASA al menos ocho veces acerca de los planes para cumplir las necesidades financieras del proyecto", apuntando que se debería dejar a Rusia fuera de las partes claves del proyecto.

Asimismo, NASA anunció que detraerá 300 millones de dólares de los presupuestos asignados a vuelos tripulados para hacer frente a las nuevas necesidades de la estación.

Recordemos que, en 1993, EE.UU. invitó a Rusia a participar en el proyecto de Estación Espacial Internacional, hasta entonces "Freedom", dejando a los rusos la construcción y lanzamiento de varios elementos.

Dos españolas, premio "Amelia Earhart"

El 25 de abril dos tituladas en Ingeniería Superior Aeronáutica, Isabel Pérez Grande e Irene Fernández Villegas,

recibieron este premio de la Fundación Zonta Internacional que lleva el nombre de la aviadora pionera norteamericana, siendo la tercera y cuarta mujeres españolas que lo reciben en los más de 50 años que se viene concediendo el prestigioso galardón. El premio tiene como objetivo promover el papel de la mujer en la investigación aeronáutica y espacial.

Isabel Pérez Grande ha sido galardonada por su colaboración en el desarrollo del microsatélite UPM/Sat 1, como responsable del control térmico, autora del software específico, diseñadora de la geometría de equipos y encargada de la selección de pinturas y revestimientos.

Irene Fernández Villegas ha colaborado en el proyecto europeo de vela solar, ha participado en los vuelos parabólicos europeos para comprobar el movimiento pendular en microgravedad y ha diseñado un programa informático de simulación dinámica para UPM/Sat 2.

La industria aeroespacial europea amenazada por la creciente competencia

La creciente demanda de satélites de comunicaciones está disparando la competencia entre los grandes fabricantes americanos, con Hughes a la cabeza, y la industria europea, cuyo liderazgo corresponde a Aerospatiale.

Durante 1995 se encargó la construcción de 53 nuevos satélites para estas aplicaciones, cifra que fue de 30 en 1996. En los próximos 10 años se estima que han de ser lanzados entre 250 y 300 nuevos satélites grandes, con un coste entre 23-28.000 millones de dólares, para atender la creciente demanda de servicios y las nuevas aplicaciones. Esas cifras no incluyen las constelaciones de minisatélites a lanzar por Globalstar (Loral), Iridium (Motorola), P-21 (INMARSAT) y Teledesic (Bill Gates).

Con un 40% de los satélites en activo construidos por Hughes y 41 en su cartera de pedidos, así como otros diez para la Armada estadounidense, esta compañía tiene una capacidad de producción anual de 11 satélites de este tipo, habiendo conseguido una reducción en los plazos de entrega superior al 30% en los últimos 4 años, gracias a la elevada producción que mantiene.

Por otra parte, la aproximación entre Lockheed y Loral supondrá mayor competencia entre los fabricantes americanos y respecto a terceros países. Mientras tanto, en Europa, el principal fabricante tiene una cartera de pedidos de 12 satélites de telecomunicaciones, lo que representa un 45% de su volumen de actividad. La privatización de Thomson, que puede ser adquirida por Matra, ahora aliada con la británica GEC contando con una cartera de pedidos de 12 satélites, así como la fusión de actividades de Aerospatiale con la alemana Daimler-Benz en el seno de ESI, Industria Europea de Satélites, y el papel que adopten los grupos Alcatel y Lagardere serán fundamentales para reestructurar este sector en los próximos años, a fin de sobrevivir a la competencia americana y a la creciente introducción de la industria electrónica japonesa.

Transbordador espacial: misión interrumpida

El vuelo STS-83 volvió a tierra antes de lo previsto, interrumpiendo la misión. Iniciado con "Columbia" el 3 de abril, regresó el día 8, tras cuatro días en órbita en lugar de los 16 previstos.

El mal funcionamiento de uno de los tres generadores de energía, detectado poco después del despegue, fue el responsable de esta incidencia y, aunque la misión se podría haber mantenido con los otros dos, por razones de seguridad no se quiso continuar.

La tripulación estaba formada por dos mujeres y cinco hombres y el objetivo era desarrollar 33 experimentos en el Laboratorio de Ciencias de Materiales, MSL-1.



Tripulación del Columbia tras su precipitado regreso a tierra por el mal funcionamiento de uno de los tres generadores de energía.

Breves

miento del primer Ariane 5 el 4 de junio de 1996.

Cluster 2 incluirá la sonda "Fénix", construida con repuestos ya fabricados para la primera misión, y otras tres idénticas, de nueva construcción, que han sido contratadas a DASA/Daimler Benz.

De su orbitación se encargarán dos vuelos diferentes de Soyuz, lanzados con escasa diferencia de tiempo, a través de los acuerdos existentes con la industria rusa en el consorcio franco-ruso STARSEM.

Esta nueva misión importará 214 millones de ecus, que serán detraídos de otros programas científicos, los cuales sufrirán diversas demoras.

◆ **Satélites para controlar nuestro habitat.**

El Fondo Patrimonio Natural Europeo ha puesto en marcha un programa para analizar, durante quince meses y a través de imágenes obtenidas desde satélites, la evolución que han sufrido durante los últimos diez años varios espacios naturales peninsulares, las Cañadas Reales de La Plata y la Galiana y, junto a ellas, las Dehesas de Monfragüe (Cáceres), ríos de Palencia y el Macizo de Ayllón (Guadalajara), en total más de 50.000 hectáreas en las que se van a estudiar los cambios habidos en la densidad del arbolado de las dehesas y del matorral mediterráneo asociado (Monfragüe); destrucción de la vegetación de ribera por el encauzamiento de los ríos (Palencia) y modificación de ecosistemas vegetales de especial valor por su singularidad, como los hayedos, a raíz del cambio de usos ganaderos (Ayllón).

Las conclusiones deben servir como base para la planificación ambiental y de apoyo a la toma de decisiones, tanto en nuestro país como en el ámbito mediterráneo.

Breves

♦ **La NASA ha concedido un contrato** de 33,4 millones de dólares a un grupo de empresas formado por MicroCraft, Boeing North American, GASL y Accurate Automation, para la construcción de 4 aviones destinados a la experimentación tecnológica denominados Hyper-X. Tendrán una longitud estimada en unos 3,7 m., volarán a Mach 5 - Mach 10 y alturas de 100.000 pies y los propulsarán estatorreactores alimentados por hidrógeno. El primer vuelo de un Hyper-X tendrá lugar en 1999.

♦ **Las posibilidades de una adquisición de Fokker** por parte de Malasia, parecían haber desaparecido a mediados de abril, con la ruptura de las negociaciones que se habían mantenido entre los administradores de la quebrada firma holandesa y el grupo Khazanah Nasional.

♦ **La firma indonesia IPTN** tiene prevista una radical reducción de su plantilla, cifrada en aproximadamente un 40%. Actualmente IPTN tiene 16.000 empleados.

♦ **Embraer redujo de manera significativa sus pérdidas** en el curso del ejercicio 1996 y confía en producir beneficios en el presente ejercicio 1997. Desde su privatización a finales de 1994, Embraer redujo su plantilla aproximadamente en una tercera parte, la cual tiene ahora 3.850 empleados.

♦ **Daimler-Benz Aerospace se mantuvo en números rojos** durante el ejercicio 1996. Ellos fueron debidos a los bajos registros de negocio obtenidos en aviones militares y misiles, puesto que las divisiones Airbus y Eurocopter obtuvieron excelentes cifras de beneficios.

♦ **La Comisión Europea ha decidido lanzar una detallada investigación** acerca de la absorción de McDonnell Douglas por parte de Boeing, tras invertir un

El Fairchild Dornier 328JET

Como ya se adelantó de forma breve en la edición anterior, Fairchild Dornier lanzó oficialmente el pasado día 5 de febrero la versión reactor del Dornier 328, y ahora trabaja intensamente en la obtención de ventas. En su versión inicial el 328JET, que así se llama la versión, tendrá una capacidad de 32 pasajeros y sus líneas externas no cambiarán de manera apreciable con respecto al original Dornier 328, excepto en lo que se refiere a la colocación de un par de turbofans PW306/9 suspendidos bajo el ala, ocupando el lugar de los turbohélices de éste. Se ha hablado de un posible cambio del ala para sustituirla por una nueva con flecha, pero de hacerse efectivo, no lo será hasta el año 2002.

El primer prototipo 328JET tiene previsto su vuelo inaugural en el mes de enero de 1998, y su producción se está abordando de la forma más simplificada posible, cual es obtenerlo mediante la conversión del segundo prototipo del Dornier 328. Como se busca una certificación rápida, serán 3 más los prototipos que se unirán a él, estimándose que irán al aire respectivamente en abril, julio y octubre de 1998 con vistas a disponer del certificado de las JAA en febrero de 1999. Si ese calendario se cumple con rigor, la primera entrega a un cliente podría tener lugar en marzo de 1999.

El 328JET tendrá un peso máximo de despegue de 14.600 kg. y un alcance máximo con 32 pasajeros de 1.670 km. Será seguido por una versión alargada, cuyo lanzamiento puede ser anunciado en el curso del mes de julio, designada de momento como 528JET. Su capacidad ascenderá a 48 - 50 pasajeros.

En otro orden de cosas, Fairchild Dornier ha procedido en los últimos meses a una drástica reducción del empleo en su factoría alemana sita en Oberpfaffenhofen, que ha pasado a tener una nómina de 1.800 empleados desde los 2.300 que tenía en el momento de la venta de Dornier a Fairchild. Si las circunstancias no cambian, en 1998 esa plantilla se quedará en 1.500 personas. No obstante, la dirección de la compañía ha asegurado que no se cerrarán las instalaciones alemanas.



Se aclara un tanto el panorama para el Tu-204. (foto de J. A. Martínez Cabeza)

El gobierno de Rusia respalda al Tu-204

Después de múltiples negociaciones, el gobierno de Rusia ha aprobado créditos por valor de 150 millones de dólares, para la construcción de 20 unidades del birreactor Tu-204 equipadas con motores Perm/Aviadvigatel PS-90A, las cuales irán a parar a manos de Moscow Aviation International Leasing (MAIL). Esa firma comenzará a recibir sus Tu-204, a razón de uno por mes, justo 6 meses después de que los créditos en cuestión sean hechos efectivos.

Los planes de MAIL se centran por el momento en alquilar sus Tu-204 a compañías rusas, a un precio de 300.000 dólares por unidad y mes durante un período mínimo de 3 años. Otro objetivo será mantener esos aviones con un mínimo de equipos occidentales a bordo, justo lo contrario que hizo en su momento el grupo egipcio KATO.

Con referencia a éste último, se ha sabido que un total de 20 financieros egipcios han formado una compañía aérea privada, denominada Cairo Air, que operará los Tu-204M equipados con motores Rolls-Royce RB.211-535E4 adquiridos por KATO.

Boeing planea aumentar de nuevo sus cadencias de producción

Boeing estudia un nuevo incremento en la cadencia de producción de sus aviones, con vistas a hacer frente al incremento de la demanda registrado en los últimos meses. El desencadenante ha sido el acuerdo alcanzado con

Breves

mes en exámenes preliminares de la situación global que puede crear en el mercado civil y en el militar.

♦ **El 16 de abril pasado volvió a volar** un prototipo McDonnell Douglas YC-15, tras casi 19 años de permanencia retirado de vuelo en la base Davis-Monthan de Arizona. Le esperan multitud de ensayos durante su nueva vida como avión experimental.

♦ **Airbus Industrie confía en poder tomar decisión** en los próximos días acerca del motor del A340-600. El objetivo es aprobar el lanzamiento de ese avión antes de la celebración del Salón de Le Bourget, que tendrá lugar a mediados de junio, como es sabido. La fecha tentativa de su entrada en servicio se mantiene en el 2001.

♦ **Al parecer existen una serie de divergencias** entre Airbus Industries y AVIC (Aviation Industries of China) acerca de la evolución del proyecto AE100 (también conocido como A316). Airbus estaría proponiendo que el desarrollo inmediato sea una versión de fuselaje corto, para unos 85 pasajeros, mientras AVIC estaría proponiendo ir en la dirección de los 135 - 140 pasajeros. Se estima que el acuerdo final de colaboración entre ambas empresas se firmará a final de este año.

♦ **British Airways** se ha convertido en la primera compañía aérea que selecciona el motor Rolls-Royce RB.211-524HT, el cual equipará sus 14 aviones Boeing 747-400 adquiridos en septiembre de 1996.

♦ **La firma británica GEC** ha lanzado una oferta para la adquisición del 58% de participación del gobierno de Francia en la firma Thomson-CSF. Se esperaba para el mes de mayo una decisión oficial, aunque todos los comentaristas coinciden en afirmar que será negativa.

la compañía Delta Air Lines, reseñado en las páginas de noticias de aviación civil de esta edición. A finales de marzo, la lista de pedidos de Boeing sumaba 1.397 aviones comprometidos y pendientes de entrega.

Los nuevos planes de Boeing consisten en conseguir sacar de las diversas cadenas de producción a razón de 40 aviones por mes en el último trimestre de este año, lo cual constituirá un récord absoluto para la compañía de Seattle, pues hasta ahora una máxima cadencia de producción se alcanzó a principios de esta década, pero se quedó en 38 unidades por mes. Por aviones, será el 737 quien registre el máximo número de unidades producidas, pues de las 40 totales previstas, 21 serán de ese birreactor.

Entre los planes de futuro cercano de Boeing, figura al parecer la utilización de las instalaciones de McDonnell Douglas de Long Beach para trasladar allí la producción del modelo 757, de forma que Renton quedaría en exclusiva para el 737. Todo ello está ligado, obviamente, a que se consume la incorporación de McDonnell Douglas a Boeing.

Fin del ciclo de vida útil del "Intruder"

Tras un periodo de 34 años de servicio en escuadrones de U.S. Navy y U.S. Marine Corps se ha completado el ciclo de vida útil del sistema de armas Grumman A-6 "Intruder", cuya primera versión, el A-6A, originalmente conocida como A2F-1, entró en servicio en febrero de 1963. El "Intruder", con un alcance de 1.925 millas náuticas, ha estado equipado con dos motores Pratt & Whitney J52-P-8A y cinco estaciones de armamento con capacidad para 18.000 libras de cargas externas.

La misión asignada a la primera versión, ataque a baja con armamento nuclear y convencional en vuelo nocturno y condiciones meteorológicas adversas, se ha ido ampliando según se ha ido adaptando la configuración del sistema de armas a los avances tecnológicos experimentados durante la fase de operación.

En la versión A-6B, se incorporó la capacidad de lanzar misiles convencionales anti-radiación y en la A-6C se integraron un sensor infra-rojo y una cámara de TV para baja intensidad luminosa. El modelo A-6E, versión más avanzada del "Intruder", se dotó de un sensor RADAR multimodo y de un ordenador de misión similar al que equipa el EA-6ÇB "Prowler". El A-6E/TRAM (Target Recognition and Attack Multisensor), puesto en vuelo en marzo de 1974 incorpora un conjunto de sensores electro-ópticos en un pod para el lanzamiento de armas y supone la incorporación de equipos infra-rojo y laser al subsistema de aviónica habitual del A-6.

Además de las versiones básicas antes descritas, se han desarrollado modelos para misiones especiales. Así el EA-6A, que mantiene capacidad parcial de ataque, es equipado con el fin de desarrollar como misión primaria, el apoyo a aviones de ataque y fuerzas de superficie mediante la supresión de la actividad electrónica del enemigo, así como la obtención de inteligencia táctica electrónica. La versión KA-6D se desarrolló, mediante la modificación de un total de 62 A-6A, con el fin de proporcionar capacidad de reabastecimiento en vuelo y control de aeronaves para operaciones de salvamento marino y misiones de bombardeo diurno.

En el año 1993 el Departamento de Defensa USA canceló el desarrollo de la versión A-6F, al considerar muy costoso el mantenimiento del sistema de armas.

El "Intruder", cuya producción ha superado las 700 unidades en todas sus versiones, ha sido sustituido, entre otros sistemas de armas como el F-14 y el F/A-18, por el EA-6B, versión avanzada del EA-6A que comenzó a operar en enero de 1971, y cuyo fuselaje se ha alargado para acomodar dos tripulantes adicionales para operar el equipo de contramedidas electrónicas con que va dotado.

Exploración de opciones para el perturbador de amenazas del F/A-18C

U.S. Navy ha planteado al gobierno norteamericano la necesidad de dotar a la flota F/A-18C en servicio, con un sistema avanzado de perturbación de amenazas. Entre las opciones posibles, se encuentran el ALQ-165 ASPJ (Airborne Self-Protection Jammer) y una versión, con capacidad limitada, del sistema IDECM (Integrated Defensive Electronic Counter-Measures).

El ALQ-165 es el sistema con el que se pensaba dotar al F/A-18C/D antes de que se cancelara el programa ASPJ en el año 1992. De hecho, cerca de 500 unidades de producción del modelo C van dotadas del equipo de instalación (antenas, cableado, bandejas de sujección de módulos) necesario para la operación del sistema de perturbación una vez se instalen los módulos reemplazables (WRA: Weapon Replaceable Assembly) correspondientes.

Dado que el programa ASPJ fue cancelado tras la realización de la evaluación operativa, U.S. Navy dispone de los módulos fabricados en la



U.S. Navy solicita que sus F/A-18C sean equipados con el perturbador de amenazas ALQ-165, utilizado por Corea del Sur, Finlandia y Suiza, o con el sistema IDECM, que equipará al B-1B y al "Hornet 2000".

fase de producción inicial, que han sido utilizados en los F-14D y en los F/A-18C en distintas operaciones en los últimos años. Por otro lado, el ALQ-165 está siendo fabricado por ITT Avionics y la División de Sensores y Sistemas Electrónicos de Northrop Grumman con el fin de equipar los F/A-18 adquiridos por las Fuerzas Aéreas de Finlandia y Suiza y los F-16 de Corea del Sur.

Los resultados de la evaluación operativa del ALQ-165 indicaron el incumplimiento de uno de sus requisitos fundamentales, aumentar en un 30% la capacidad de supervivencia de la plataforma aérea frente a determinadas amenazas sin el uso del perturbador. Se detectaron además problemas de fiabilidad de funcionamiento y falta de solidez de las bandejas de sujección de módulos en operaciones de lanzamiento desde portaaviones.

La incorporación del sistema IDECM de Sanders, que se encuentra todavía en fase de desarrollo con el fin de equipar al F/A-18E "Hornet 2000" y al B-1B, supondría la incorporación de complejas modificaciones estructurales que permitieran el arrastre del señuelo remolcado para sensores RADAR monopulso. Además, el plazo de entrega de equipos sería superior a cinco años debido a los compromisos de la cadena de producción para equipar al F/A-18E y al B-1B.

Modernización del sensor infrarrojo Lantirn

El pod LANTIRN, dotado de un sensor infrarrojo diseñado para apoyar misiones de ataque al suelo a baja cota, será sometido a un proceso de modernización por Lockheed Martin, fabricante original del equipo, que permitirá su utilización en misiones de bombardeo de precisión desde 40.000 pies de altura.

El programa de modernización, cuyo objetivo es el desarrollo de un nuevo pod al que se denomina LANTIRN 2000, aumentará de formar significativa las capacidades actuales del sensor, que se utilizará en misiones de seguimiento de blancos aéreos, defensa de área de misiles tácticos y evaluación de daños tras misiones de bombardeo.

Los pods actuales podrán ser sometidos a un programa de actualización a la nueva configuración, que les permitirá aumentar su alcance en un 50% y su fiabilidad en un 23%, con un coste aproximado no superior al 25% del precio estimado de adquisición del nuevo LANTIRN 2000.

El pod LANTIRN, que actualmente se utiliza en misiones de ataque hasta 25.000 pies, forma parte de la configuración oficialmente aprobada de los F-16 Bloque 40 y de la flota F-15E de USAF. Así mismo, se está comenzando a instalar en los F-14 de los escuadrones de US Navy a los que se les está asignando misiones de precisión de ataque al suelo.

Según los planes del Mando Aéreo de Combate de USAF, el pod LANTIRN formará parte de su inventario hasta el año 2020 y requerirá ser actualizado durante su ciclo de vida útil para ser capaz de apoyar operaciones en condiciones metereológicas adversas. El pod actual, que permite la realización de operaciones nocturnas, no puede ser utilizado con la efectividad requerida en presencia de nubes.

Ensayos en vuelo de la submunición LOCAAS

USAF continúa, con éxito, el programa de ensayos en vuelo de la submunición inteligente LOCAAS (Low Cost Autonomous Attack System), con el que comenzó a mediados de 1994, y que no finalizará hasta dentro de dos años.

La letalidad del sistema LOCAAS se basa en la combinación de un sistema de búsqueda LADAR (Laser Detection and Ranging) y la utilización de cabezas mulimodo, en las que se aplican nuevas tecnologías de reconocimiento y discriminación de blancos mediante la obtención de imágenes digitales tridimensionales y su comparación con una librería de amenazas.

Las características de la zona de búsqueda, la prioridad de cada tipo de blanco potencial y la librería de amenazas, se cargan en cada una de las unidades dentro de las operaciones de preparación prevuelo, siendo posible su actualización en vuelo mediante un sencillo sistema de reprogramación. La librería incluye datos de blancos amigos o civiles, que potencialmente pueden operar en la zona y que serán filtrados por el algoritmo de reconocimiento.

El sistema de búsqueda, desarrollado por Lockheed Martin Vough, realiza barridos con una anchura de banda de 750 metros y una frecuencia de 100 ciclos e incorpora unos complejos algoritmos de reconocimiento, que le permiten detectar, asignar prioridades, reachazar y asignar blancos. De esta forma, el sistema es capaz de distinguir distintos modelos de blancos entre los que se encuentran, tubos de cañón, discos de antena y emplazamientos de misiles balísticos tácticos.

Cada una de las unidades, de las que existen la versión propulsada de 95 libras de peso y el planeador de 50 libras, puede transportarse en dispensadores subalares conocidos como TMD (Tactical Munition Dispenser) o en bahías internas de bombas.

Las unidades LOCAAS, que tienen la apariencia de un misil de crucero, despliegan unas alas de 90 cm. de envergadura tras su lanzamiento. La versión propulsada va equipada con un motor a reacción TJ-50 de 50 libras de empuje y un receptor GPS (Global Positining System), que proporcionan al sistema una autonomía de 30 minutos y un alcance de 100 millas náuticas. El alcance de la versión planeadora oscila entre 10 y 40 millas según la altura de lanzamiento.

Treinta años desde la llegada del CG de la OTAN a Bruselas

El pasado mes de marzo se celebró el treinta aniversario de la instalación en Mons del Mando Supremo Aliado en Europa. Pocos meses después, el próximo mes de octubre, se cumplirán tres décadas desde que la sede de la Alianza Atlántica se instaló en Evere, entonces un arrabal separado del centro de Bruselas. En aquellos momentos la OTAN pasaba por una situación difícil tras la retirada de Francia de la estructura militar y su exigencia del abandono del territorio galo de todas las instalaciones militares aliadas. Ahora, treinta años después, la Alianza está preparando cambios de enorme importancia que supondrán la mayor transformación de su historia.

En este marco se realizó la visita del Rey Alberto II de Bélgica al Cuartel General de la OTAN el pasado 21 de marzo. Tanto el Rey belga como el Secretario General destacaron en sus palabras los treinta años de vida de las sedes aliadas en Bélgica y el papel de este país como anfitrión y firme y leal aliado. La contribución de las fuerzas armadas belgas en las operaciones de la OTAN en la antigua Yugoslavia y especialmente el liderazgo belga en la Administración de transición de las Naciones Unidas en la Eslavonia Oriental fueron destacados y señalados como una prueba del compromiso de los belgas con el espíritu de la Alianza. En su parlamento, el Sr. Solana se refirió también a la preparación de la próxima Cumbre de jefes de estado y/o de gobierno de la Alianza, prevista para el mes de julio, indicando que en Madrid se abrirá un nuevo capítulo en la historia de la Alianza dadas las importantes decisiones que en nuestra capital se van a adoptar.

De la actividad del CG de la OTAN es preciso destacar el número de altos dignatarios, en especial procedentes de países que aspiran a convertirse en miembros de pleno derecho de la Alianza, que lo han visitado en los últimos meses. Por otra parte continua la intensa actividad del Secretario General que además de su trabajo en Bruselas ha realizado diversos viajes oficiales en el mismo período. Como ejemplo citaremos las visitas que en el mes de marzo realizó el Sr. Solana, a Londres el día 4, a Moscú los días 8 y 9 y posteriormente a los países de Asia Central (antiguos miembros de la Unión Soviética) hasta el día 15. A finales de mes, el Secretario General se trasladó a Macedonia el día 24 y de regreso a Bruselas visitó, el día 25, Sarajevo donde estuvo acompañado del general Joulwan.

La Alianza y Ucrania

El Ministro de Asuntos Exteriores de Ucrania Sr. Udovenko y el Secretario del Consejo de Defensa y Seguridad ucraniano Sr. Gorbulin visitaron la sede de la OTAN en Bruselas el pasado día 20 de marzo. El Sr. Solana mantuvo con ellos una reunión en la que trataron del desarrollo de las relaciones entre la OTAN y Ucrania y posteriormente abrieron las negociaciones encaminadas a la formalización de estas relaciones. En la agenda de la Cumbre de Madrid figura entre los temas a tratar la mejora de esas relaciones que los aliados consideran de gran importancia. La Secretaria de Estado norteamericana señaló, con ocasión de la visita a Washington del Sr. Udovenko a principios de marzo, que esperaba que un acuerdo entre OTAN y Ucrania pudiese estar listo para la Cumbre de Madrid. Ucrania no pretende ser miembro de la Alianza pero dado su situación geoestratégica aspira a mantener con la OTAN una relación que tenga en cuenta su potencial humano y económico así como su extenso territorio. En la reunión del Ministro ucraniano de AA.EE. con el Sr. Solana también se trató de la apertura en un futuro próximo de un Centro OTAN de Documentación e Información en Kiev y de la visita del Secretario General a Ucrania en esa ocasión. Posteriormente el Sr. Udovenko y sus acompañantes se reunieron con los representantes permanentes en una sesión del Consejo del Atlántico Norte en formato "16+1", en la que tuvieron la oportunidad de tener un amplio cambio de impresiones sobre asuntos de interés mutuo relacionados con la Seguridad europea.

El día 20 de marzo atracó en los muelles de Odesa una flotilla compuesta por siete buques pertenecientes a la Fuerza Naval Permanente de Mediterráneo. En el puerto ucraniano la flotilla fue recibida por el buque insignia de la Armada ucraniana Hetman Sagaidachny. Los comandantes y tripulaciones de los buques aliados pasaron tres días en Ucrania en los cuales cumplimentaron a las autoridades y tuvieron ocasión de reunirse con dirigentes políticos, sociales y religiosos y de visitar los lugares de mayor interés cercanos a Odesa.

Pese a las dificultades políticas y económicas a que Ucrania tuvo que enfrentarse a raíz de su independencia y a los muchos problemas todavía sin resolver, esta gran nación eslava se asienta cada vez más como una potencia media con un futuro brillante a medio plazo. Ucrania va adquiriendo cada día una mayor peso en la Comunidad de Estados Independientes y se esfuerza en hacer oír su voz en los foros internacionales, especialmente en los europeos.

El presidente del comité militar visita Rusia

El general Naumann, Presidente del Comité Militar de la OTAN, visitó la Federación rusa del 23 al 26 de marzo en respuesta a una invitación del Jefe del Estado Mayor General de las Fuerzas Armadas rusas General Samsonov. Esta visita subraya la importancia de las relaciones entre la OTAN y Rusia y se ha desarrollado coincidiendo con las negociaciones para profundizar y formalizar esa relación. El general Naumann, además de saludar a las más altas autoridades rusas, mantuvo interesantes conversaciones con el general Samsonov y tuvo la oportunidad de dirigirse a los profesores y alumnos de la Academia del Estado Mayor General.

Consideraciones sobre la ampliación de la OTAN

Es un hecho bien conocido que para que la ampliación de la OTAN se produzca sin graves controversias es muy conveniente conseguir que Rusia no mantenga de modo inflexible su oposición a ella. En ese contexto deben entenderse las conversaciones del Sr. Solana con el ministro de AA.EE. de Rusia durante los primeros meses de este año. Las conversaciones han sido frecuentes e intensas y se han desarrollado en un conjunto de reuniones que estan teniendo lugar con el objetivo de redactar un documento común sobre las relaciones OTAN/Rusia. El 9 de marzo, el Sr. Primakov y el Secretario General de la OTAN emitieron un comunicado en el que se indicaba que estaban tratando de acercar posturas y que continuarían las conversaciones. El tono del siguiente comunicado fue menos frío y tras la reunión del 15 de abril, también en Moscú, se señaló que las conversaciones habían sido sustanciales y que se habían alcanzado posiciones convergentes en un cierto número de asuntos. No obstante este avance, se señalaba que seguían pendientes de resolver algunos asuntos de carácter complejo para que sea posible lograr un documento sobre las relaciones entre Rusia y la OTAN que pueda ser aceptado por ambas partes.

En el marco de la Asociación para la Paz, tuvieron lugar en Moscú del 22 al 25 de abril dos importantes actividades relacionadas con el Planeamiento de Emergencia Civil de la Alianza. La primera de ellas fue un seminario de alto nivel sobre los retos humanitarios del siglo XXI, organizado por el Comité Superior de Planes de Emergencia Civil y patrocinado por EMERCOM de Rusia. La segunda, que se celebró los días 24 y 25 a continuación de la anterior, fue la sesión plenaria con los socios de cooperación del citado Comité Superior de Planes de Emergencia Civil. La importancia de las reuniones citadas y el cambio del tono de los comunicados de las reuniones entre el Sr. Solana y el Ministro ruso de AA.EE. son indicios de una posible flexibilización de la posición rusa ante la ampliación de la OTAN. ■

Los Jefes de los Estados Mayores del Aire europeos se reúnen en Madrid

Ignacio Azqueta Ortiz
Teniente Coronel de Aviación

DURANTE los días 10 y 11 del pasado mes de abril tuvo lugar en Madrid la conferencia de los Jefes del Estado Mayor del Aire europeos, EURAC (European Air Chiefs) 97/1, en la que intercambiaron opiniones sobre asuntos relacionados con el Poder Aéreo, y analizaron posibilidades, procedimientos y formas de actuar con objeto de incrementar la cooperación y mutuo entendimiento entre sus Fuerzas Aéreas. También, dentro del marco de esta conferencia, se realizaron una serie de visitas a las principales empresas aeronáuticas españolas y algunos centros de cultura.



La Conferencia de Jefes del Estado Mayor del Aire Europeos reúne actualmente a 17 participantes. Su nacimiento se remonta al año 1993 ante la inquietud de un grupo de Jefes del Estado Mayor de exponer ideas e intercambiar opiniones en relación con el Poder Aéreo.

EURAC es un foro informal donde los Jefes del Estado Mayor expresan sus opiniones como responsables máximos de sus ejércitos y, por tanto, conocedores en profundidad de todos los aspectos relacionados con el empleo del Poder Aéreo. Los Jefes del Estado Mayor participan en EURAC en representación de sus respectivos ejércitos aunque no tienen la consideración de representantes nacionales formales.

El objeto de EURAC es fomentar la cooperación y amistad entre las

distintas Fuerzas Aéreas europeas, y para mejorar la eficacia y eficiencia de éstas, en el nuevo entorno europeo de seguridad y defensa.

A la primera reunión, que tuvo lugar en 1993 en París, asistieron los Jefes del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas de los países pertenecientes a la UEO, con el objeto de participar en el desarrollo del concepto de identidad europea de seguridad y defensa, cuya finalidad es concertar los esfuerzos de los países europeos y reforzar el carácter colectivo de la defensa en armonía con el marco OTAN.

Los beneficios obtenidos han sido tan patentes que otros Jefes del Estado Mayor del Aire de países no pertenecientes a la UEO, solicitaron participar en EURAC. En la actualidad asisten los Jefes del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas de Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Turquía, Suecia y Suiza. Se celebran tres reuniones anuales, organizadas rotativamente entre los ejércitos participantes. Para este año, además de la reunión celebrada en Madrid, está previsto una reunión en París (junio) y otra en Estocolmo (septiembre).

Las reuniones se celebran en un clima distendido y son presididas por el Jefe del Estado Mayor del ejército anfitrión. Los documentos desarrollados bajo la cobertura de EURAC deben ser estudiados y aprobados por consenso. Estos documentos reflejan la opinión de los Jefes del Estado Mayor, quienes en función de su experiencia y posición pueden darles la difusión y adoptar las medidas que consideren oportunas.

EURAC Y SU RELACIÓN CON OTRAS ORGANIZACIONES

Como se ha mencionado, en EURAC participan Jefes del Estado Mayor que pertenecen a OTAN, UEO, así como otros que no pertenecen a ninguna de estas organizaciones. EURAC no es un órgano OTAN ni pretende estar en contraposición con la OTAN. Antes bien, uno de sus objetivos es mejorar la interoperatividad y compartir la doctrina y experiencias OTAN, con los que no pertenecen a esta organización. La cooperación en EURAC refuerza la contribución europea a la OTAN o a estructuras operativas "ad hoc" fuera del área de responsabilidad de la organización.

Asimismo no es un órgano de la UEO aunque participa de los objetivos que animan a esta organización. En términos generales, EURAC es una comunidad de pensamiento e inquietudes cuyo objetivo más importante es mejorar la capacidad de las Fuerzas Aéreas europeas por medio de la cooperación y la búsqueda de soluciones pragmáticas. Todo lo anterior contribuirá a facilitar la efectividad de la OTAN, UEO, o cualquier otra estructura en la que las Fuerzas Aéreas Europeas puedan operar.

ACTIVIDADES REALIZADAS

De los temas más significativos tratados en las últimas conferencias, se pueden citar los siguientes:

Doctrina del poder aéreo. Desde la primera reunión se puso de relieve la necesidad de disponer de un docu-



mento doctrinal sobre características y empleo del Poder Aéreo en Europa, que fuera el soporte intelectual del EURAC. En la reunión de Londres, del pasado año, se aprobaron dos documentos sobre el Poder Aéreo: uno abreviado, para facilitar su difusión, con objeto de resaltar la importancia del Poder Aéreo en las operaciones actuales; y otro más amplio, que partiendo de las características del Poder Aéreo pone énfasis en la contribución de éste en las operaciones de gestión de crisis.



El teniente general Lombo, Jefe del Estado Mayor del Aire, preside la reunión de EURAC. A su derecha el coronel Becks, de la Fuierza Aérea holandesa, secretario de la Conferencia.

Este último documento, publicado y distribuido por esta Revista, ofrece primero una definición del Poder Aéreo y después detalla sus características y posibilidades, posteriormente analiza una serie de consideraciones fundamentales sobre su utilización como instrumento militar en el control y gestión de conflictos.

En cuanto al contexto resalta el hecho generalmente aceptado de que los cambios ocurridos en la situación internacional han ampliado de forma espectacular tanto la gama de conflic-

tos en los que es posible emplear fuerzas militares como las zonas geográficas en las que tales fuerzas podrían desplegarse. El factor clave de los ejércitos modernos ha de ser la relación coste/eficacia, lo que, en las actuales condiciones de seguridad internacional, equivale a mantener fuerzas con alta capacidad de respuesta, capaces de desempeñar distintas funciones y que, en caso de que resulte necesario entrar en combate, sean capaces de llevar a cabo sus misiones de forma eficaz y efectiva bajo el escrutinio constante de los medios de comunicación.

Reabastecimiento en vuelo. La escasez de recursos AAR dentro de las naciones europeas pueden originar limitaciones significativas en la realización de operaciones conjuntas.

En este sentido, se ha puesto de relieve la necesidad de estudiar las prioridades para la utilización de los medios AAR y la forma en que se pueden potenciar la colaboración en la utilización de dichos recursos. Se está desarrollando un MOU genérico que recoja la posible aportación de EURAC en este campo.

Supresión de defensas aéreas enemigas (SEAD). Dadas las carencias en cuanto a medios SEAD, a nivel europeo, puestas de manifiesto a raíz de las operaciones sobre Bosnia, se han identificado y evaluado los medios disponibles actualmente y determinado las deficiencias, al objeto de definir los requisitos operativos, tácticas de empleo y establecer un plan a corto, medio y largo plazo para cubrir las carencias detectadas.

PROYECTOS EURAC

Constitución de un Centro de Guerra Aérea. Una vez finalizada la elaboración de la doctrina del Poder Aéreo han sido debatidas diversas opiniones que podrían ser estudiadas bajo la premisa de obtener resultados tangibles en el campo militar.

Entre ellos sobresale la posibilidad de establecer un Centro Europeo de Guerra Aérea.

Inicialmente se analizó la conveniencia de que el Centro desarrollara aspectos teóricos y prácticos en relación con el Poder Aéreo. Desde el punto de vista teórico se podrían abordar las enseñanzas relacionadas con la doctrina del Poder Aéreo, enseñanzas históricas, estructuras de fuerzas, estudios sobre armamento, así como nuevas aplicaciones del Poder aéreo con vistas al futuro.

En el área práctica, el Centro podría realizar ejercicios de simulación y reales. Se está realizando un estudio referente a la viabilidad de crear un nuevo Centro y a la posibilidad de aprovechar alguno existente.

Entrenamiento de pilotos. Se ha puesto de relieve la dependencia de los Estados Unidos en este área, debido al programa ENJPTT, lo cual puede suponer una pérdida de la identidad europea a medio y largo plazo. Por ello se está recabando información de los países para establecer unas líneas de acción a medio y largo plazo, al objeto de estudiar la posible coordinación de los programas nacionales, el establecimiento de varios centros especializados europeos y el diseño y construcción de un avión de entrenamiento europeo.

Transporte Aéreo. Una de las principales lagunas en el Poder Aéreo europeo es la falta de medios de transporte estratégico y la necesidad de actuar en común en lo relativo al transporte táctico. En este contexto, se está desarrollando un acuerdo tipo que pueda servir de base para la conclusión de los diferentes acuerdos (MOUs) entre naciones, como paso inicial hacia un uso multinacional del transporte aéreo a largo plazo.

CSAR. La capacidad europea de Salvamento en Combate es un requisito previo para las futuras gestiones de crisis con un alto grado de independencia. El objetivo es disponer de una capacidad europea multinacional a finales de este siglo.

Tras definir los requisitos materiales, se está elaborando una doctrina común CSAR que servirá de base para el entrenamiento de las tripulaciones. Asimismo es intención de Alemania y Francia el crear una unidad binacional que sirva para evaluar la posibilidad de ampliar el desarrollo CSAR a otros países europeos.

EURAIRFOR. En la reunión de Berlín del pasado año el anterior Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, teniente general Ignacio Quintana Arévalo, efectuó una presentación en la que puso de relieve que el desarrollo del concepto Identidad Europea de Seguridad y Defensa está originando la aparición de nuevas estructuras de carácter defensivo–militar. Estas estructura, por otra parte, no responden a las necesidades globales de la seguridad colectiva, ya que su ámbito geográfico es limitado y existen duplicidades. Pero además son estructuras de carácter terrestre o marítimo, que relegan al Poder Aéreo a un servicio de apoyo con el riesgo de ser utilizado de forma inadecuada.

En estas circunstancias era preciso abrir un proceso de reflexión para buscar soluciones frente a los nuevos retos y exigencias. Una posible solución podía ser una estructura reducida y flexible capaz de integrar el empleo del Poder Aéreo de los países europeos respetando los principios doctrinales OTAN.

Dada su importancia, este tema fue objeto de estudio y debate dentro de la Cátedra Kindelan y sus conclusiones han sido presentadas en esta última reunión de Madrid por el Jefe del Estado Mayor, teniente general Juan Antonio Lombo López, y de la que podemos significar:

Todas las naciones europeas coinciden prácticamente en el análisis de los riesgos a los que debemos hacer frente, al mismo tiempo declaran la voluntad política de participar como aliados en operaciones multinacionales. No obstante, si Europa quiere tener la capacidad de desarrollar sus propias iniciativas en el área de seguridad, debe contar con la capacidad militar suficiente y razonable que respalde la decisión política que se adopte.

Las posibilidades reales de actuación deben valorarse en cada caso concreto. Pero de lo que no cabe duda es que, cuando llegue el momento,

se necesitará contar con las estructuras, los medios y las doctrinas de empleo que hagan posible la actuación, ya que la situación a afrontar en la mayoría de los casos, no concederá el tiempo necesario para crearlas, adquirirlas o definirlas.

Sólo las Fuerzas Aéreas son capaces de mostrar, en cuestión de horas y en cualquier punto del globo, la capacidad militar y la voluntad política suficientes para estabilizar una crisis emergente, proporcionar ayuda humanitaria, o simplemente imponer la obligación de una negociación antes de optar por el empleo de su capacidad de destrucción. En este caso el Poder Aéreo es el instrumento idóneo por su capacidad de golpear en el centro de gravedad del oponente, minimizando los daños colaterales.

Posteriormente, se identificaron las carencias en las Fuerzas Aéreas de Europa en su conjunto, que obliga en muchos casos a una dependencia de las fuerzas de otros países. Se especificaron los beneficios de tipo político, económico y operativo que proporcionaría una Fuerza Aérea europea y se establecieron sus requisitos. Finalmente se presentaron las diferentes opciones en que podría basarse su estructura de fuerza.

Los jefes de los Estados Mayores del Aire de los países de EURAC en el Cuartel General del Ejército del Aire.

VISITAS A LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

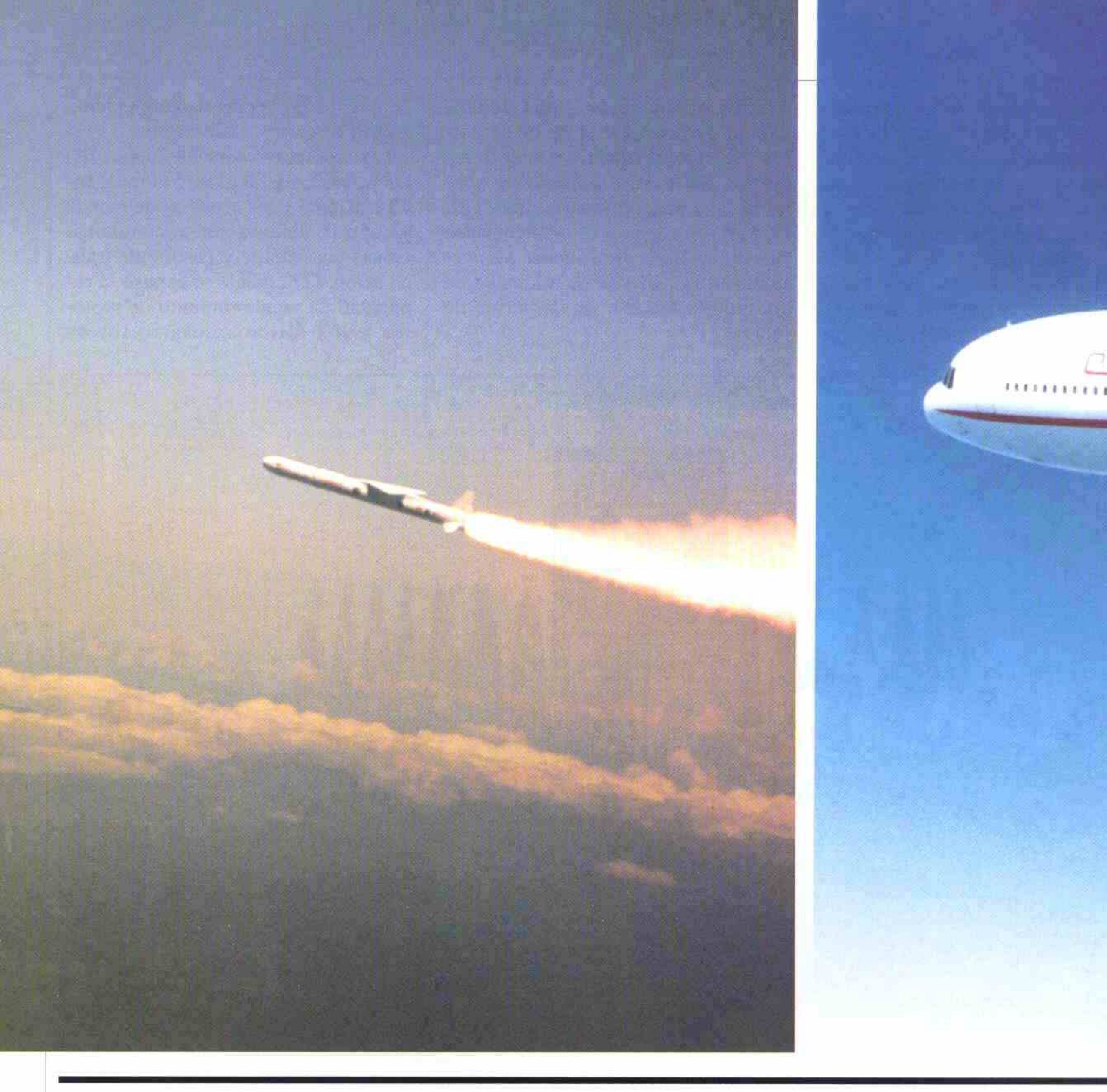


Otro de los aspectos sobresalientes de la conferencia de EURAC, celebrada en Madrid, ha sido la visita a diferentes empresas aeronáuticas al objeto de presentar a los máximos representantes de las Fuerzas Aéreas europeas la capacidad actual de nuestra industria aeronáutica en materia de defensa, fomentar su proyección y cooperar en la búsqueda de nuevos proyectos de cooperación industrial.

Las empresas visitadas fueron: INDRA, en donde se mostró el radar tridimensional y los sistemas de mando y control, defensa aérea, comunicaciones por satélite y gestión de tráfico aéreo; ITP, donde se expuso la capacidad de mantenimiento de motores y los últimos desarrollos en turbinas; y finalmente CASA, donde se presento el desarrollo del C–235 de patrulla marítima y los trabajos en el EF–2000 y en los Airbus.

Para terminar la Conferencia se realizó una visita de carácter cultural a Toledo, que permitió a los miembros de las delegaciones conocer un poco más de España y de nuestra historia.

Con esto finalizó la reunión organizada por el Ejército del Aire, de los Jefes del Estado Mayor del Aire europeos, que ha permitido incrementar el entendimiento mutuo y ha abierto nuevas vías de cooperación para el futuro ■



El lanzamiento del *MINISAT 01*

YAGO FERNANDEZ DE BOBADILLA Y BUFALA
Coronel de Aviación

"TC, LANZA 01, PEGASUS AWAY"

CON estas palabras, se confirmaba al Centro de Control de la Misión, en las instalaciones del INTA junto a la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, la correcta separación del cohete Pegasus XL de la panza del Lockheed 1011 Tristar, como si se tratara de una cría de marsupial abandonando el vientre de su madre.

A los cinco segundos, el piloto del Lanza 01 añadía: "IGNITION" y, poco después: "PEGASUS NOMINAL", mientras contemplaba absorto el espectáculo de la rapidísima aceleración y ascensión del cohete con la enorme estela de vapor blanco que iba dejando detrás.

La emoción de estar presenciando, desde una posición privilegiada, un momento histórico para el futuro de la Astronáutica en España, no impidió que el piloto, consciente de las dificultades de la filmación en vídeo de las imágenes de esos primeros momentos críticos de la andadura del MINISAT, intentase a toda costa mantener el avión estable, e incluso meter un poco de pie derecho para favorecer la labor de este cámara, que



sudaba la gota gorda para mantener al Pegasus más o menos en el centro del encuadre.

Y, aunque parezca ridículo, habíamos acordado que el EF-18 seguidor seleccionaría máxima post-combustión en sus dos motores F-404, nada más producirse la ignición del motor cohete, en un intento absolutamente fútil de seguir al Pegasus XL en los segundos iniciales de su trayectoria.

Fotografía superior izquierda: *Tras cinco segundos de caída libre, se enciende el motor cohete de la primera etapa.*
Fotografía superior: *El Lanza-01 del CLAEX realizando la inspección visual cercana del* **Pegasus** *antes del lanzamiento.*
Fotografía de la izquierda: *Personal del CLAEX que se destacó a Gando para la operación posa con la tripulación del* **Orbital-1**, *antes del despegue.*

Vano intento, insisto, ya que el motor cohete de la primera etapa, con un empuje de 160.000 libras, aceleró al Pegasus hasta Mach 8.0 en sólo 77 segundos. No obstante, mientras constatábamos lo inútil del esfuerzo de seguir al cohete, comprobamos que habíamos ascendido de 38.500 pies en el lanzamiento, hasta una altitud de más de 47.000 pies.

Con la extinción de la primera etapa, se desprendió ésta y comenzaron dieciséis segundos de incertidumbre hasta que se produjo el encendido de la segunda etapa. Desde el ocular de la cámara apenas se distingue el Pegasus, que se encuentra ya a más de 110 km. de altura; de modo que, al desvanecerse totalmente, nos damos media vuelta y emprendemos el regreso a la B.A. de Gando, una vez reunidos con el Tristar y el otro EF-18.

Mientras nos acercamos a la isla de Gran Canaria, en las mentes de los cuatro tripulantes de los EF.18, testigos excepcionales del éxito de la primera fase del complejo proceso de puesta en órbita del satélite, bullen la mismas preguntas: ¿Qué habrá pasado con la tercera etapa del cohete? ¿Se habrá desprendido el satélite? ¿Se habrán abierto los paneles solares? ¿Estará "vivo" el MINISAT?.

Tabla I

CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES FUNDAMENTALES DEL MINISAT 01

MASA	
Módulo Servicio	105 kg.
Equipos Específicos	N/A
Carga Util	85 kg
Total	190 kg
POTENCIA	
Bus no Regulado	28 V
Potencia por panel	50W
Número de paneles	4
Consumo XVM	65 W
Consumo PLM	45 W
DATOS	
Módulos de Memoria	32 MB
Memoria Total	32 MB
Velocidad de Trnasmisión	1 Mbps
Banda Telemetría	S
Potencia Transpondedor	5 W
ASIENTO	
Estabilización	3 ejes
Error Apuntamiento	3º
MISION	
Vida útil	2 - 3 años
Fiabilidad XVM	0,8

No obstante, el Módulo de Servicio puede crecer de manera modular hasta conseguir las máximas prestaciones de la Plataforma MINISAT.

A pesar de la altura alcanzada, la curvatura de la Tierra impide recibir datos de telemetría en la Estación de Seguimiento Espacial de Maspalomas, hasta que el satélite aparezca de nuevo por el horizonte, dentro de aproximadamente una hora y media, tras dar su primera vuelta a la Tierra. Entonces, saldremos de dudas ...



Uno de los dos EF-18 de seguimiento acompaña al Lockheed L-1011 durante el ascenso, con el pico del Teide al fondo.

GESTACIÓN DEL PROGRAMA MINISAT

Remontémonos, mientras tanto, un poco en el tiempo, hasta 1990, año en el que el INTA lleva a cabo el primer estudio de viabilidad del Programa MINISAT que, impulsado por el Ministerio de Defensa, pretende que el sector aerospacial español adquiera las capacidades necesarias para diseñar, fabricar, integrar y operar un sistema espacial completo.

Para ello, dentro del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, se fijó el objetivo específico de desarrollar y construir una plataforma estándar multiuso y de bajo costo, en un tiempo no superior a dos años y con un peso comprendido entre 100 y 500 kg. Y así nace el MINISAT, un mini-satélite de diseño y fabricación totalmente españoles.

Cada MINISAT se compone de dos módulos que son independientes entre sí. El primero consiste en una plataforma normalizada y polivalente, que contiene todos los elementos de generación y regulación de la energía eléctrica, los transpondedores, el ordenador de control y, en definitiva, todo lo necesario para que el satélite pueda funcionar como tal.

El segundo módulo lo constituye la carga útil, y es, por diseño, de características y composición variable, según el tipo de misión que tenga encomendada el mini-satélite. Ésta, obviamente, podrá ser militar o civil, y en el caso de esta última, se podrán combinar experimentos científicos con iniciativas de uso comercial.

La gestión global del Programa MINISAT la ejerce el INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL (INTA), responsable también de la carga útil, pero en el proyecto han colaborado asimismo, entre otras, las siguientes empresas nacionales:

—CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS S.A. (DIVISIÓN ESPACIO), como contratista principal de la plataforma.

—SENER, encargada del sistema de control de asiento del satélite.

—INDRA/ESPACIO, responsable de los equipos de telemedida y telecomando.

—CRISA, que ha diseñado las unidades electrónicas del subsistema de potencia eléctrica.

VERSIONES PREVISTAS DE LA PLATAFORMA

Desde sus comienzos, el Programa MINISAT se concibió de manera que sus prestaciones fuesen creciendo de forma modular. Esta diversificación permitirá adecuar el satélite a las necesidades, según evolucione la demanda. Así pues, están previstas, de momento, tres plataformas espaciales:

—**MINISAT 0 - Misiones científicas.** El satélite MINISAT 01 es el primero de la serie y, si funciona con éxito, abrirá las puertas a diversas misiones científicas al servicio de centros de investigación y universidades.

— **MINISAT 1 - Observación de la Tierra.** Con la ampliación modular de la plataforma 0, se dispondrá de un satélite para misiones de observación de la Tierra tales como: control medio-ambiental, cartografía, deforestación, control y planificación urbanística, control y planificación de cosechas, control de cumplimiento de acuerdos internacionales, control de crisis, evaluación de daños debidos a desastres naturales, etc.

— **MINISAT 2 - Comunicaciones.** Esta será una plataforma derivada de la anterior y adaptada para realizar misiones de comunicaciones. Su utilidad se verá incrementada con la puesta en órbita de varios satélites para formar constelaciones. De este modo se logran coberturas muy amplias, que pueden llegar a abarcar toda la superficie del globo terráqueo.

CARGA ÚTIL DE LA PRIMERA MISIÓN

Para la Misión 01 se seleccionó una carga útil mixta, consistente en tres experimentos científicos y una experiencia tecnológica:



• CPLM: Concebido y desarrollado por la ETSIA de la Universidad Politécnica de Madrid, tiene por objeto investigar el comportamiento de puentes líquidos en ausencia de gravedad y la medición de microaceleraciones.

• EURD: Experimento para estudiar la radiación difusa en el medio interestelar galáctico en el extremo ultravioleta (EUV), fue desarrollado por el INTA en colaboración con la Universidad de California en Berkeley (EE.UU.).

• LEGRI: Concebido como un prototipo tecnológico para probar una nueva generación de telescopios para la observación de rayos gamma de baja energía (10 - 100 Kev), es el fruto de una compleja colaboración científica hispano - británica.

Por España han participado la Universidad de Valencia, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y el propio INTA; mientras que por el Reino Unido han colaborado el Rutherford Appleton Laboratory y las Universidades de Birmingham y Southhampton.

• ETRV: Diseñado por la División de Espacio de CASA, esta experiencia tecnológica estudiará el comportamiento de un nuevo dispositivo de regulación de velocidad, para desplegar en órbita grandes reflectores, antenas y mástiles.

Tabla II

CARACTERISTICAS COMPARADAS ENTRE MINISAT 01 Y EL DE MAXIMA CAPACIDAD

	MINISAT 01	*MINISAT Máximo*
Masa Total	Menor de 200 kg	500 mg
Potencia generada	Más de 200 W	Alrededor de 500 W
Almacenamiento Datos	32 MB	Gigabites
Transmisión datos tierra	1 Mbps	40 Mbps

Tabla III

PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROGRAMA MINISAT

	Millones de pesetas
Desarrollo de la plataforma MINISAT Coste recurrente a la Plataforma: 1.300 MPtas.	2.000
Desarrollo de la carga útil MINISAT	300
Vehículo lanzador	1.300
Segmento tierra Utilizable para futuras misiones	400
Primeros Estudios. Fases anteriores (90-94) No necesario para futuras misiones	500
Total	4.500

EL PROCESO DE PUESTA EN ÓRBITA

Tras desprenderse el cohete PEGASUS XL del avión Lockheed Tristar, volando a 39.000 pies y Mach 0.79, al cabo de 5 segundos de caída libre se enciende el motor de la primera etapa. Transcurridos 86 seg., y habiendo alcanzado 78 km. de altura y una velocidad de 2.900 m/seg., se desprende la mitad posterior del vehículo, que caerá en mitad del Atlántico.

Seguidamente se produce el encendido de la segunda etapa, que proseguirá elevando la sección delantera



El **Pegasus** *pasando por el CLAEX camino de su ensamblaje en el vientre del Tristar.*

del Pegasus hasta 190 km. de altura; previamente, al llegar a los 111 km., se produce el desprendimiento de la cofia frontal que protege el satélite, y el MINISAT comienza su contacto con el espacio exterior.

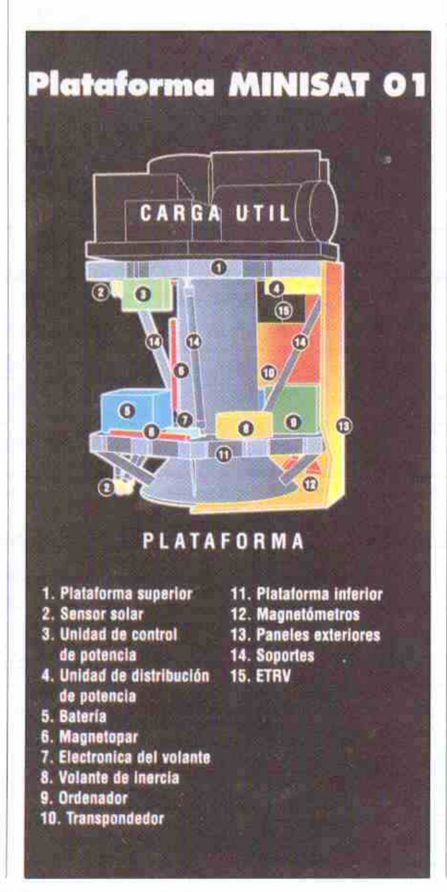
A los 160 seg. de vuelo, se extingue el motor cohete de la 2ª etapa, y el vehículo comienza un vuelo parabólico durante unos 6 minutos sin empuje, perdiendo velocidad y ascendiendo hasta 590 km. de altura.

Se desprende entonces la segunda etapa y, diez segundos después, se enciende la tercera y última, que acelera al MINISAT de 5.000 m/seg. hasta 7.558 m/seg., momento en que se apaga el motor cohete y se consigue la inyección en una órbita de 28.5° de inclinación y 600 km. de altura.

A continuación, la tercera etapa, todavía adosada al satélite, inicia una serie de maniobras para apuntar los paneles solares del MINISAT hacia el Sol, e impartir al conjunto un giro sobre su eje longitudinal de 7.5° por seg., con el fin de ayudar a la maniobra de separación, despliegue de los paneles solares y frenado del satélite.

Finalmente, a los casi 11 minutos desde el lanzamiento, el MINISAT 01 se desprende de la última etapa e inicia su andadura en solitario por el espacio.

A partir de este momento, la Estación de Seguimiento de Maspalomas, en Gran Canaria, se encargará de la vigilancia del satélite y controlará toda la vida útil del mismo. Por su parte, el Centro de Operaciones Científicas del INTA en Villafranca del Castillo, Madrid, operará los instrumentos y explotará los datos científicos de los experimentos.



LA PARTICIPACIÓN DEL EJÉRCITO DEL AIRE

En la primavera de 1996, aprovechando las reuniones periódicas de la Comisión Mixta INTA - EA, se inician las gestiones para coordinar el apoyo del EA necesario para la ejecución del proyecto.

Principalmente consiste en un seguimiento de seguridad del Lockheed Tristar con el cohete PEGASUS XL, antes del lanzamiento y durante el mismo, mediante un avión reactor capaz de alcanzar los 39.000 pies y Mach 0.8, y que pueda además filmar en vídeo todo el proceso y enviar las imágenes en tiempo real al Centro de Control de la Misión en Torrejón de Ardoz.

Tras estudiar varias opciones, se decide emplear un EF-18 biplaza, el CE.15-10, que dispone ya de parte de la instrumentación necesaria para la transmisión de imágenes, y encomendar al CLAEX la coordinación y ejecución de la misión, debido a su experiencia en el seguimiento y filmación de gran número de programas de ensayos en vuelo.Se opta asimismo por otro EF-18 biplaza como avión reserva del anterior, aunque no podrá enviar señal vídeo a la Estación de Seguimiento de Maspalomas por carecer de instalación de telemetría.

La fecha inicial de lanzamiento estaba prevista para septiembre 1996, por lo que urgía comenzar las modifi-

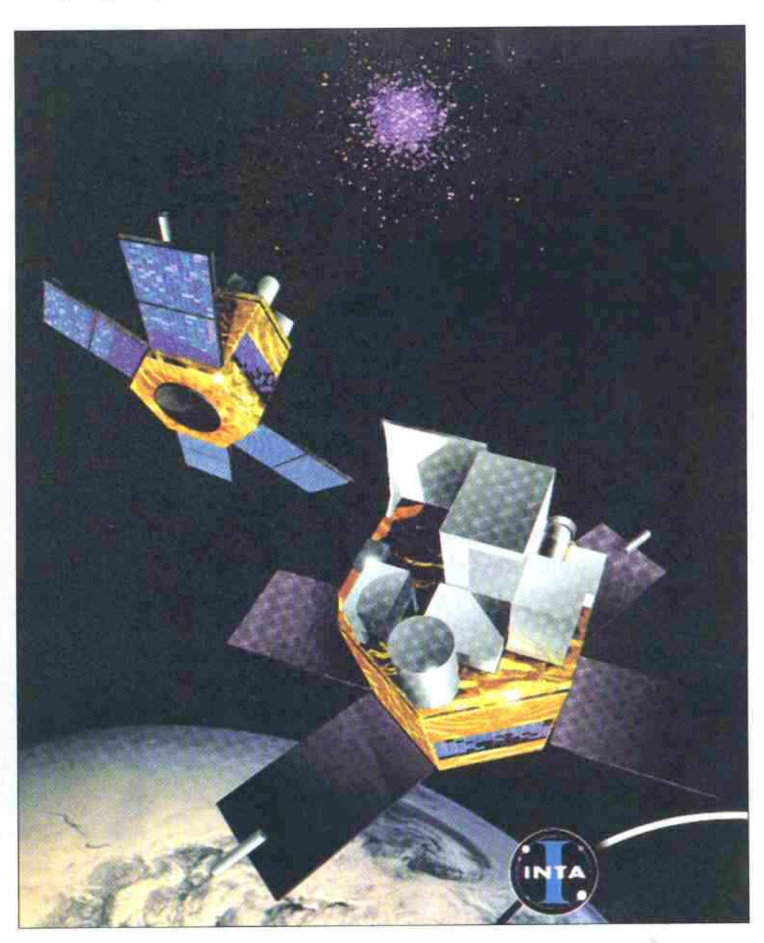
caciones necesarias en el avión. Se decidió también, en coordinación con el INTA, la adquisición de una cámara de vídeo semi-profesional en formato HI-8mm, suficientemente compacta para manejarla sin demasiados problemas desde la cabina trasera del F-18, y que no supusiera un peligro para el piloto en el caso hipotético de que una emergencia grave le obligase a eyectarse.

Mientras en el CLAEX se van haciendo los preparativos para la misión, el INTA comienza a anunciar los primeros retrasos en la fecha de lanzamiento que, progresivamente, va deslizándose hacia la derecha en el calendario hasta pasar al año 1997. Finalmente, se fija la fecha del 12 de febrero para el ensayo general, incluyendo el despliegue a Canarias y el lanzamiento simulado del Pegasus, aunque sin llevar el MINISAT integrado en el morro.

Previamente tuvo lugar una teleconferencia con los pilotos de la NASA que habían efectuado ya varios seguimientos del transporte y suelta del cohete Pegasus, también con aviones F-18, al objeto de recabar consejos sobre la mejor forma de cumplir los cometidos asignados al seguidor de seguridad, así como recomendaciones sobre el manejo de la cámara.

Nuevos retrasos, esta vez imputables a discrepancias entre la NASA, responsable de la destrucción del cohete por telecomando, si se desviase de su trayectoria prevista, y la Orbital Sciences Corporation responsable del avión Tristar y el cohete Pegasus.

Y, por fin, ya tenemos fecha "casi" definitiva: el lunes 21 de abril. Pero la meteorología, que durante varios meses ha mantenido los cielos totalmente despejados, se cansa de colaborar y decide dejar pasar varios frentes que barrerán la Península Ibérica justo en los días previstos para el despliegue de todo el "circo" a Gando. Nervios, inquietud y cambios de planes, pero la flexibilidad, característica inherente a la aviación, permite que el traslado a Canarias se lleve a cabo sin novedad. Acompañando al Tristar, el CLAEX destaca dos EF-18 y un XT-12 con personal y material de apoyo.

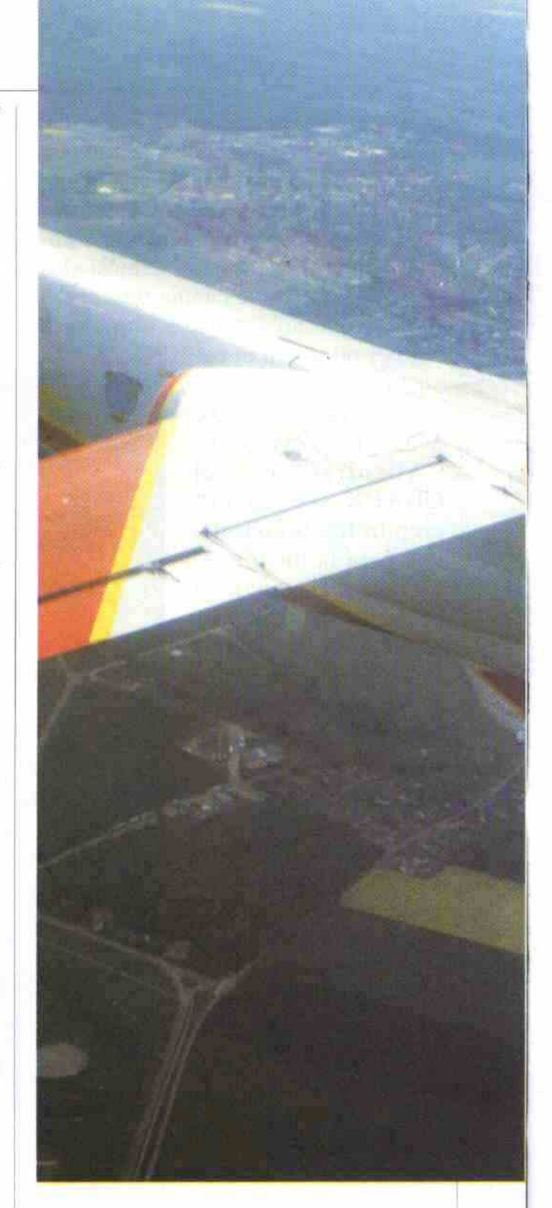


Sábado 19 de abril, nueva emergencia: se ha detectado en el sur de la isla una emisora que transmite cada 2.3 seg. una potente señal, prácticamente en la misma frecuencia reservada por la NASA para la orden de destrucción del Pegasus. Más nervios, más inquietud y movilización general hasta localizar el emisor, que resulta ser de una empresa de transportes que lo usaba para enviar mensajes a sus vehículos desperdigados por la isla.Por fin, llega el gran día y, con la inestimable colaboración del Ala 46, de Papayo y del ACC Canarias, despegamos los EF-18 escoltando al Lockheed Tristar con indicativo "Orbital One". Durante el ascenso hacia el punto de lanzamiento, se comprueba visualmente el exterior del cohete, por si detectase alguna anomalía que pudiera comprometer el éxito de la misión, barriendo lentamente con la cámara en máximo zoom ambos lados del Pegasus.Cinco minutos antes del lanzamiento, situamos los EF-18 en la posición acordada, ligeramente atrasados, abiertos 3.000 pies a un lado y 500 pies más bajos que el Tristar. La cámara bien sujeta contra el cuerpo para una imagen más estable. De pronto, empiezo a tener dificultades para respirar; lo atribuyo a los nervios y a la tensión que resulta palpable. Pero los síntomas van a peor, hasta que me percato de lo ocurrido: ¡Estaba pinzando la tráquea del oxígeno con la cámara, en mi afán por evitar que se moviese!. Aflojo la presión y respiro aliviado. Poco después, se desprende el Pegasus, que cae más de lo que esperábamos durante los 5 seg. hasta que se enciende el motor cohete. "TC, Lanza 01, Pegasus away".

De regreso en Gando, todo el mundo se congratula por el éxito del lanzamiento, pero nadie sabe aún si el satélite ha sido colocado en órbita. Pido un coche al Ala 46 para trasladarme a la Estación de Seguimiento de Maspalomas, a fin de dar la novedad de la misión realizada por el CLAEX al General Jefe del MACAN. Llego justo a tiempo de escuchar al Coronel Melián, Jefe de Maspalomas, anunciar lleno de orgullo: "¡El bebé ha emitido su primer llanto! ¡El MINISAT-01 está vivo! ■

La Patrulla Águila ante la temporada 1997

CARLOS DE PALMA ARRABAL
Comandante de Aviación



GRACIAS a la inestimable colaboración de la Dirección y Personal de la Revista de Aeronáutica y Astronáutica, los lectores de esta revista habrán podido recibir, con el número anterior, el panfleto promocional de la Patrulla acrobática Águila para la temporada de 1997; panfleto que, como cada año, es patrocinado por Construcciones Aeronáuticas S.A., empresa española que fabrica el avión CASA–101 con que actualmente opera la Patrulla Acrobática de España o Patrulla Águila.

Complementando los datos que ofrece dicho panfleto, y sin repetir aquí la información que tan acertadamente se ha difundido sobre la Patrulla en otros números de esta Revista, entre los que destacan los de Marzo 87 y Mayo 94, se pretende actualizar a continuación, mediante ocho sencillas ideas, lo que hoy representa esta unidad de élite con que cuenta España y sus Fuerzas Armadas.

EL IDEARIO DE LA PATRULLA ÁGUILA

La Patrulla Águila pertenece a la Academia General del Aire, San Javier – Murcia, y está especializada en la realización de vuelos acrobáticos en formación, para demostrar las características de sus aviones y el grado de instrucción de los pilotos del Ejército del Aire.

El corazón de esta Patrulla está impulsado por su Ideario: Fomentar y mantener despierto el Espíritu Aeronáutico, servir de escaparate de las Fuerzas Armadas y Ejército del Aire Español, promocionar la industria aeronáutica nacional, contribuir a dar realce a importantes manifestaciones de la vida nacional y regional, y ser ejemplo de profesionalidad y disciplina de vuelo.

El reconocimiento y prestigio nacional e internacional alcanzados por la Patrulla en estos doce años de actividad, con más de 200 exhibiciones realizadas, indica que el ideario seguido es el adecuado (Juegos Olímpicos de Barcelona, Expo–92 de Sevilla, International Air Tattoo,etc). Dicho ideario se materializa en cada exhibición, de 25 minutos de duración, por los siete pilotos titulares y aviones que la realizan, apoyados directamente por un equipo que está compuesto de un jefe de la Patrulla, tres pilotos reserva, un ingeniero aeronáutico, veintinueve especialistas de mantenimiento, dos especialistas de fotografía/video, un oficial administrador y un cabo de tropa profesional.

Finalmente, esta unidad se desarrolla gracias al sustento que le proporciona todo el personal de la Academia General del Aire, y al patrocinio de Construcciones Aeronáuticas S.A., empresa española fabricante del avión CASA–101, que se hace cargo de los gastos ajenos al vuelo de la Patrulla para cada temporada (Publicidad, Seguros, Vestuario Especial, etc).

RAZONES PARA TENER UNA PATRULLA

Debido a su carácter emprendedor y comunicativo, España siempre tuvo una importante tradición de exhibiciones aéreas, de todo tipo, la cual se quebró a raiz de la Guerra Civil y sus consiguientes años de penuria económica, tras los cuales volvieron a volar de nuevo los aviones.

Con la llegada de los primeros aviones reactores a la Base Aérea de Manises surgió la Patrulla Ascua, que fué la antecesora de la Patrulla Águila. Las razones para su creación pudieron encontrarse, como ocurre en la actualidad, en que son muy frecuentes las peticiones y compromisos para que aviones del Ejército del Aire realcen ciertos actos, desarrollando exhibiciones de demostración sobre las características de sus aparatos y aptitud de sus pilotos. Y frente a ello, con la experiencia adquirida por el Ejército del Aire en el área de Seguridad de Vuelo y Comunicación Pública, pareció más acertado contar con una Patrulla estable que realizara los vuelos acrobáticos en formación, en lugar de preparar actuaciones improvisadas para cada ocasión.

También lo establecieron así las Patrullas acrobáticas nacionales más importantes, para promocionar su industria aeronáutica y aumentar su prestigio internacional (Red Arrows, Patrouille de France, Frecce Tricolori, Blue An-



gels, Thunderbirds, etc.). A estas está equiparada actualmente la Patrulla Española, en opinión de sus espectadores.

Pero si todo lo anterior es motivo importante para tener una Patrulla de este tipo, los miembros de la Patrulla también trabajan para contagiar y mantener despierto el más genuino espíritu aeronáutico entre los alumnos y profesores de la Academia, consiguiendo también que las unidades del resto del Ejército del Aire cuenten con antiguos miembros de la Patrulla expertos en acrobacía aérea en formación.

LA HISTORIA COMO ESCUELA DE FUTURO

La Historia es sin duda una de las mejores escuelas para aprender a vivir el futuro. La Historia de la Patrulla ha

tenido muchos y muy instructivos "antes", y sin duda tendrá muchos "después" en los que aplicar lo aprendido.

Para no extendernos mencionaremos aquí sólo dos conclusiones a las que ha llegado la Patrulla:

—La primera es que el Ejército del Aire, con la firma del STANAG de la OTAN número 3533 y la consiguiente publicación de la Instrucción General 30–11 sobre Normas para Exhibiciones Aéreas, ha conseguido regular y establecer claramente el marco donde se han de desarrollar las exhibiciones aéreas que haya de realizar.

La moderna Aviación dejó de ser tímida y no ha parado de dar sucesivos pasos. Lejos yá de tener una corta historia, ha asumido más bien la herencia militar que le legó el entrañable Ejército de Tierra del que un día, y por imperativos del medio, el aire, se separó. A esta herencia, y sin perder de vista el impecable estilo de la Armada, o la abnegación y eficacia de la Guardia Civil, ha ido añadiendo día a día horas de vuelo y misiones reales alrededor de todo el mundo. En este sentido, la Patrulla Águila, al igual que sus unidades hermanas del Ejército del Aire, ha asumido toda esta herencia, conformándose como una pieza más del puzzle de unidades operativas con que hoy cuenta el yá veterano y maduro Ejército del Aire.

Hoy día las exhibiciones de la Patrulla representan bastante más que emoción o espectáculo aéreo. Son exponente de un auténtico y atractivo espíritu aeronáutico, modelo y ejemplo de una profesionalidad que no conviene esconder por falsa modestia.

—La Segunda es que las exhibiciones aéreas de la Patrulla Águila son la más genuina forma de comunicación que tiene el Ejército del Aire con la población civil, la juventud española y países extranjeros. Los desfiles militares, demostraciones de instrucción, exposiciones estáticas, días de puertas abiertas, etc., también son importantes herramientas de comunicación, pero no desvelan al público la verdadera alma del Ejército del Aire y sus aviadores, alma que tan sólo puede apreciarse poniendo aviones en el aire.

Asímismo, y ésta no sólo es opinión de la Patrulla, sino de las personas que han asistido a sus exhibiciones, es una de las unidades de las Fuerzas Armadas Españolas que mayor emoción e interés despierta. El paso de la misma por cualquier lugar de España o Europa suele ser recordado durante años y seguido de numerosas cartas enviadas a las dependencias de la Patrulla Águila en la Academia.

LA SEGURIDAD DE VUELO EN LA PATRULLA

Hay muchos aviadores y especialistas que con sus esfuerzos han hecho posible que la Patrulla Águila se encuentre hoy día donde está. Pero también, un punto de apoyo muy importante, ha sido la política de Seguridad de Vuelo implantada en el Ejército del Aire.



La Seguridad de Vuelo es una asignatura que el Ejército del Aire ha aprobado hace años. Sus pilotos han madurado en su filosofía y procedimientos, y esta asimilación ha hecho posible que una unidad como la Patrulla Águila acumule doce años de actividad sin incidente alguno.

Pero lo que también sabe cada piloto es que esta asignatura aprobada hay que "revalidarla en cada vuelo". Por ello el Oficial de Seguridad de Vuelo de la Patrulla y todos sus miembros, prestan una atención preferente a este aspecto, y de hecho toda la dinámica de trabajo gira en torno a la Seguridad de Vuelo, equilibrando continuamente el compromiso entre tres factores: Seguridad, Espectacularidad y Entrenamiento.

Tras fijar el factor Seguridad, que no es negociable y que tiene prioridad absoluta, la Patrulla Española sólo realiza las maniobras que puede preparar con tiempo y disponiendo de las horas necesarias para su entrenamiento, pudiendo resultar tanto más espectaculares cuanto mayor sea la habilidad y continuidad de los pilotos en el equipo.

Por lo demás, la Patrulla es fiel seguidora de lo establecido en las Instrucciones Generales del Aire 10–9 (Seguridad de Vuelo) y 30–11 (Exhibiciones Aéreas): Los pilotos son fijos, los titulares pasan antes por el puesto de reserva, los relevos no exceden del 30% de sus miembros, se preparan tres tablas de exhibición para distintas situaciones meteorológicas y finalmente,... las maniobras, si no salen perfectas en los entrenamientos, no se realizan en exhibición.

LOS AVIONES CASA–101

Apenas cinco años después de que el nuevo y flamante avión de entrenamiento CASA–101 se instalara en la Academia, sus pilotos vieron la posibilidad de explotar sus excelentes cáracterísticas aerodinámicas, para emplearlo también como avión de Patrulla Acrobática. Así y trás un período de letargo de veinte años, desde el cese de actividades de la Patrulla Ascua en 1965, se formó la Patrulla Águila en 1985.

El avión es un versatil entrenador de vuelo básico y, aunque su motor es ideal para esta misión, resulta algo justo de potencia para emplearlo en exhibiciones de Patrulla Acrobática, lo que constituye el único inconveniente y limitación que los pilotos han de suplir con pericia.

Para equilibrar este inconveniente el avión cuenta con numerosas ventajas: Es muy fiable y seguro, sus velocidades y maniobrabilidad le hacen estar siempre cerca del público en sus exhibiciones, su bajísimo nivel de ruido no asusta a nadie, y sus características, unidas a la capacidad de sus pilotos, le permiten realizar en las bases aéreas donde se exhibe, un aterrizaje con los siete aviones juntos en formación, siendo ésta una más de las características que hacen única a la Patrulla Águila.

LOS ACTUALES MIEMBROS DE LA PATRULLA

Los pilotos de la Patrulla Águila pertenecen a la Escuela de Vuelo Básico de la Academia General del Aire. En la actualidad son todos pilotos de la especialidad de Caza y Ataque y cuentan con gran experiencia en vuelo y en diversas áreas operativas (Red Flag, Deny Flight en Bosnia–Herzegobina, Colorado Spring, UPT–38, Reims, etc). Todos ellos son voluntarios y compaginan sus exhibiciones y cometidos dentro de la Patrulla con sus destinos como Instructores de Vuelo y Profesores de las diversas asignaturas que se imparten en la Academia.

Los pilotos acceden a la Patrulla movidos exclusivamente por su espíritu aeronáutico y considerándolo como un reto personal. Pretenden también romper la rutina que, comparativamente y para los pilotos operativos, suponen los vuelos de enseñanza. Con voluntad afrontan siempre unas temporadas llenas de incidencias y sacrificios, los cuales asumen con gran compromiso y responsabilidad, ya que hay que compaginar o supeditar, según el caso, el compromiso en la Patrulla con la asistencia a cursos, competiciones deportivas, vacaciones familiares y....., muchos fines de semana fuera de casa.

Se puede decir que la Patrulla se basa en la existencia de estos pilotos voluntarios, siendo éste uno de los factores más importantes y determinantes de cada campaña anual; hasta tal punto, que si por vicisitudes de personal no existieran dichos voluntarios, o se diera la circunstancia de que tres o cuatro de sus pilotos salieran destinados fuera de la Academia, en una misma temporada, la Patrulla correría el

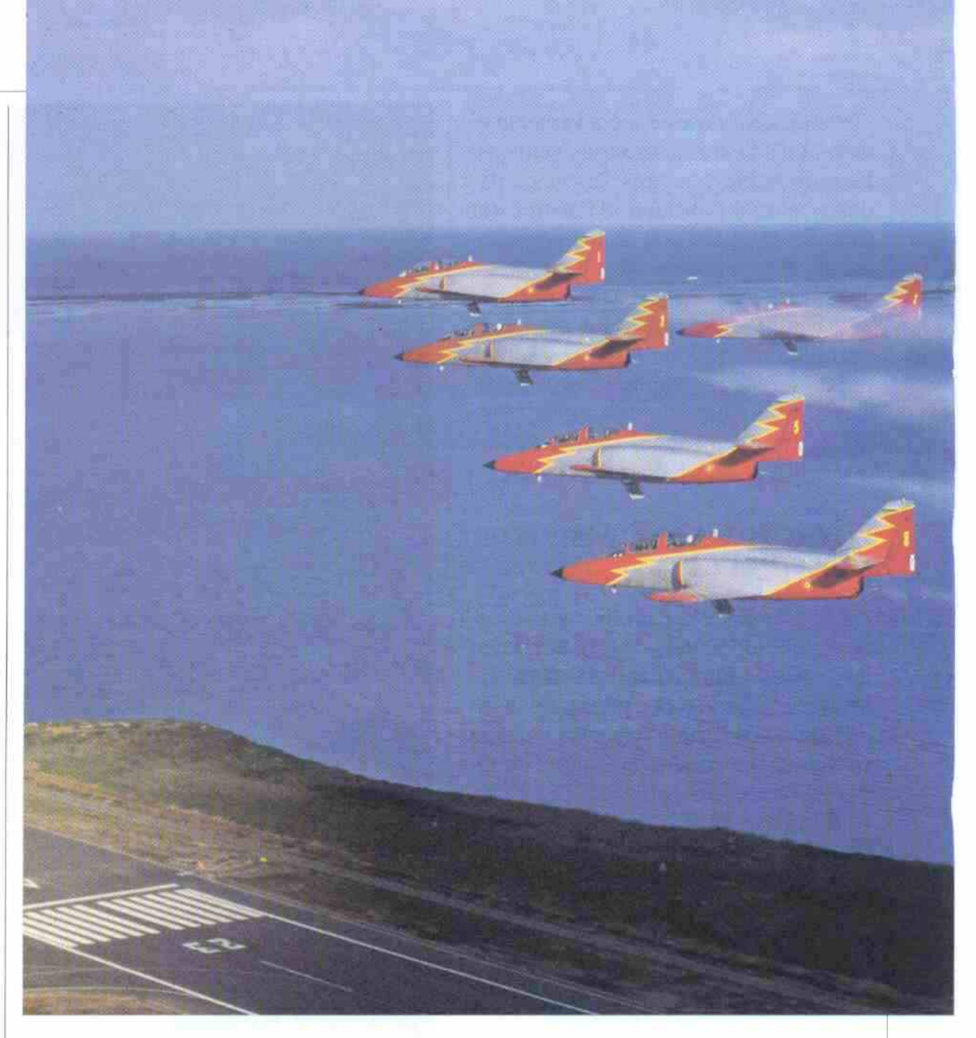


riesgo de tener que cancelar dicha temporada y replantearse muy seriamente la del año siguiente.

Por su parte, y con la denominación de Mecánicos se designa al segundo grupo en importancia que tiene la Patrulla. Estos son especialistas expertos, dirigidos por un Ingeniero Aeronáutico, que directamente atiende a los aviones de la Patrulla. Abarcan las especialidades de Línea, Electrónica, Motores, Hidráulica, etc. y forman dos grandes grupos. El primero de ellos es el de miembros de la Patrulla, todos ellos también voluntarios para cada temporada anual de exhibiciones, que son seleccionados por su experiencia e iniciativa. El segundo es el de los pertenecientes al Grupo de Material de la Academia General del Aire, colaboradores también directos de la Patrulla pero a la que no acompañan en sus destacamentos anuales. La labor que todos ellos realizan con el avión es fundamental, para que el piloto pueda concentrarse en las exigentes maniobras que ha de realizar en cada fase de la exhibición.

Es curioso resaltar aquí que la tradición que siempre existió en aviación, de íntima unión entre piloto y mecánico, diluida en parte con la llegada y métodos de trabajo de los aviones reactores, se ha recuperado plenamente en el caso de la Patrulla Águila. En esta Patrulla todos sus miembros, pilotos, ingeniero aeronáutico, mecánicos, administrador, especialistas de foto y video, y el soldado de tropa profesional que componen el "EQUIPO", tienen entre sí una plena confianza mutua, y se hallan todos en estrecha relación y contacto, tanto durante las salidas a destacamentos como durante la permanencia en la Academia.

El equipo de pilotos y mecánicos se completa con un oficial del Cuerpo de Intendencia para administrar los créditos aportados por Construcciones Aeronáuticas S.A., dos especialistas en Fotografía y Video que registran todas las imágenes y ensayos, y un cabo de tropa profesional que cubre los cometidos de la secretaría de la Patrulla.



LA ASIGNATURA PENDIENTE

Si bién la Patrulla Águila y todos sus miembros se encuentran satisfechos de la labor realizada, hay algo que se debe mejorar: la difusión de imagen en televisión.

La Patrulla se encuentra en estos momentos preparando un video promocional adecuado, pero este es un esfuerzo interno en el seno del Ejército del Aire. En cambio y tras doce años de actividad, con la excepción del sobrevuelo en formación del desfile del Día de las Fuerzas Armadas, la Patrulla nunca aparece en televisión.

Pero este hecho no es un problema exclusivo de la Patrulla. Como opinión, esta vez exclusivamente personal y fundada en la experiencia obtenida con motivo de las exhibiciones realizadas por la Patrulla, las actividades realizadas por unidades del Ejército del Aire o la Campaña que se realiza con motivo del Día de las Fuerzas Armadas, pienso que la Patrulla Águila en particular y las Fuerzas Armadas en general, no cuentan con una emisión de programas o documentales serios por televisión.

Aunque en este artículo no se pretende profundizar en el tema, sí deseo avanzar la opinión de que esta situación seguirá invariable hasta que la institución pase a tomar mayor iniciativa y a involucrarse en una planificación anual de colaboraciones con televisión, la cual podría contemplar, entre otras acciones, la realización de una serie de programas o documentales sobre Fuerzas Armadas para ser emitidos por dicha televisión y, muy importante, que fuesen atractivos para el gran público.

Sirva como anécdota de esta falta de sintonía el señalar que de la secuencia del desfile del Día de las Fuerzas Armadas se ocupan cada año cientos de profesionales y es presenciado por altas autoridades y miles de personas que ocupan las aceras y calles adyacentes al desfile, en cambio, para planear el guión de su retransmisión, de hora y media de duración dirigida a millones de españoles, los militares designados para ello apenas pueden contarse con los dedos de una mano. Parece como si el militar temiera más a una cámara que a un fusil, por lo que hasta la fecha no hemos aprobado aún la asignatura



de preparar estos buenos programasy documentales para televisión, los cuales no pueden ser nunca realizados únicamente por profesionales de dicha televisión, sino que necesitan siempre de la colaboración directa de miembros de las Fuerzas Armadas.

Ojalá, con el esfuerzo de todos y cada uno de los responsables de la imagen y comunicación en las Fuerzas Armadas, se consiga cambiar esta situación y aprobar por fin esta asignatura pendiente. La espectacularidad de los medios militares, la personalidad de sus profesionales y los temas disponibles, son ingredientes más que suficientes para que estos posibles programas optasen a los premios anuales más importantes de televisión.

FORMAS DE ACERCARSE A LA PATRULLA ÁGUILA

La Patrulla Águila es por vocación una Patrulla de todos y para todos. Su ideario y los valores que transmite son obviamente militares y aeronáuticos, pero ello no quiere decir que no sean válidos o de utilidad para un público o para una juventud general. Muy al contrario, la autodisciplina, el trabajo en equipo, la audacia e iniciativa, o la empatía y comunicacion, que están a la orden del día en el seno de la Patrulla, son, como es sabido , cualidades más que deseables para vivir en el mundo actual. De aquí que invitemos a todos a acercarse a tomar contacto con "su Patrulla", una Patrulla que es en todos sus aspectos genuinamente española.

Para acercarse a esta "su Patrulla", el lector tiene abiertas las siguientes vías:

1º) Concertar una visita y acercarse a la Academia General del Aire en San Javier, Murcia. Allí encontrará siempre abiertas las puertas de la Academia y su Patrulla Águila.

2º) Solicitar institucionalmente y para un acto de relevancia local o provincial, una exhibición de la Patrulla, dirigiéndola a la Oficina de Relaciones Públicas del Ejército del Aire. Allí se estudian las peticiones y se programan la exhibiciones, estableciendo el calendario para cada año en el mes de enero.

3º) Solicitando el ingreso como miembro de la Patrulla Águila. Esta opción sólo la tienen los profesionales del Ejército del Aire destinados en la Academia.

4º) Visitar el atractivo y singular Museo de Aeronáutica y Astronáutica, situado en Cuatro Vientos, Madrid, que próximamente habilitará un espacio temático para las Patrullas Aéreas, uniendo a la Patrulla Ascua y sus antecesoras, la actual Patrulla Águila, reflejando así la coherencia y continuidad que ha tenido este aspecto de la aviación.

5º) Participar, según sus preferencias y edad, en las iniciativas que han surgido para formar Clubs de amigos de la Patrulla Águila, al estilo de los que ya existen en otros paises de nuestro entorno; por ejemplo Italia. Tales iniciativas de particulares están amparadas por la legislación de asociaciones, y la Patrulla no tiene nada que objetar, siendo incluso más cómodo poder enviar la información que cada año se solicita, a cada uno de estos Clubs, en lugar de tener que mantener correspondencia de Relaciones Públicas persona por persona de una misma ciudad y a título individual. Para estas iniciativas la Patrulla ofrecerá su "apoyo moral", pondrá en contacto a los aficionados vecinos de cada ciudad, y enviará la información sobre el calendario de sus exhibiciones. Lo demás habrá de hacerlo con sus medios cada Club, y el contenido dependerá de su imaginación.

A modo de conclusión hay que decir que hasta aquí ha llegado el presente artículo, pretendiendo actualizar al lector en el conocimiento sobre su Patrulla Águila.

Al mismo tiempo, se desea expresar que la Patrulla Águila y sus miembros disponen de poco tiempo para hacer cumplidos al numeroso grupo de personal civil y militar que la ayudan en la resolución de la infinidad de detalles que están asociados a cada temporada y a cada exhibición. Por ello es deseo de todos los actuales integrantes de la misma, y motivo principal de este artículo, el reconocer los esfuerzos de los antecesores que han hecho posible tener hoy la Patrulla que se tiene, y compartir con todos sus colaboradores y con los miembros del Ejército del Aire los éxitos obtenidos ■

Jornadas sobre

"La Vigilancia y el Reconocimiento Aeroespacial en el siglo XXI"

Organizadas por el **"Círculo de Electrónica Militar"** y la **"Revista de Aeronáutica y Astronáutica"** se celebrarán en el Instituto de Técnica Aeroespacial (INTA) durante los días 1 y 2 del próximo mes de julio, unas jornadas sobre ***"La Vigilancia y el Reconocimiento Aeroespacial en el siglo XXI"***. En las mismas participarán representantes de la industria, universidades, INTA y miembros del Ejército del Aire.

La sesión de apertura será presidida por D. Juan Antonio Lombo López, teniente general Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire y la de clausura por D. Pedro Morenés Eulate, secretario de Estado de la Defensa.

Los temas que se presentarán son:

CONFERENCIA INAUGURAL:

Introducción a la vigilancia y reconocimiento eroespacial

General *D. José Sánchez Méndez*, Director de Revista de Aeronáutica y Astronáutica

1ª Sesión: Técnicas y tecnologías

PRESIDENTE DE SESION:

El responsable del Plan de Espacio de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología

- TELEDETECCION
  Dña. Mª Jesús Gutiérrez de la Cámara, Directora del Departamento de Teledetección Aérea del INTA
- RADAR DE APERTURA SINTÉTICA
  D. Victoriano Morán de INDRA
- SENSORES MULTIESPECTRALES
  Representante del INTA
- TRATAMIENTO DE IMAGENES
  D. Narciso García Santos, Catedrático de ETSIT.UPM

2ª Sesión: Aplicaciones desde satélites y vehículos no tripulados

PRESIDENTE DE SESION:

General *D. José Rico Guayta*, Director General del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial

- LA FAMILIA DEL SATÉLITE HELIOS
  Teniente coronel *D. Antonio Valderrábano López*, Jefe del Centro Principal Helios Español (Mando Aéreo del Centro)
- VEHICULOS AÉREOS DE RECONOCIMIENTO NO TRIPULADOS
  D. Francisco Muñoz Sáez, del INTA
- SISTEMA HORUS
  Representante de Daimler-Benz Aerospace
- MINISATÉLITES DE OBSERVACION
  D. José María Hoyos/Moisés Fernández, Subdirector General del Programas y Sistemas Espaciales del INTA

3ª Sesión: Aplicaciones militares

PRESIDENTE DE SESION:

General *D. Miguel Valverde Gómez*, Director de Sistemas del Mando del Apoyo Logístico del Ejército del Aire (Estado Mayor del Ejército del Aire)

- PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA VIGILANCIA ESTRATÉGICA EN ESPAÑA
  General de Brigada *D. Juan Luis Ibarreta Manella*, Jefe de la División de Planes (Estado Mayor el Aire).
- RECONOCIMIENTO AÉREO DE IMAGENES: APLICACIONES TACTICAS
  Comandante *D. Rafael de Diego Coppen*, del 123 Escuadrón. del Ala 12 (Base Aérea de Torrejón)
- PROGRAMAS DE VIGILANCIA AÉREA DE LA OTAN
  Coronel *D. Félix Ramos Alonso*, Ingeniero Aeronáutico del la DGAM (Ministerio de Defensa)
- PLANEAMIENTO DE LA MISION
  Representante de ESPELSA

4ª Sesión: Aplicaciones Civiles

PRESIDENTE DE SESION:

D. Juan Sanz Nicolás Santamaría, Director de la Dirección General de Protección Civil

- APLICACIONES CIVILES DEL RECONOCIMIENTO AÉREO
  Teniente Coronel *D. Diego Alonso Fernández*, del Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire
- OTRAS APLICACIONES CIVILES
  Representante de CEDEX
- DETECCION MEDIOAMBIENTAL
  Representante de INDRA
- CARTOGRAFIA DIGITAL
  Representante de SENER
- PROYECTO FUEGO
  D. José María Dorado, Director General de INSA

Conferencia de cierre

Teniente General *D. Santiago San Antonio Copero*, Jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire del Estado Mayor del Ejército del Aire (Cuartel General del Ejército del Aire)

DOSSIER

Vigilancia y Reconocimiento Aeroespacial

Las Directivas de Defensa Nacional 1/92 y 1/96 señalan la necesidad de potenciar los sistemas conjuntos de Vigilancia Estratégica de la nación y está claro que el peso específico de dicha capacidad es Aeroespacial, ya que la moderna tecnología permite a una plataforma situada en el aire-espacio incorporar una gran variedad de sensores y observar, vigilar y reconocer zonas u objetos situadas sobre las superficies terrestre y marina e incluso debajo de ellas en paz, crisis o guerra, durante las 24 horas del día e independientemente de las condiciones de luz o meteorológicas. De esta forma se pueden satisfacer determinadas necesidades nacionales de información, tanto de carácter estratégico como táctico, sean con finalidades políticas, económicas o militares.

España está ya en el grupo de países que posee una capacidad de "ver" desde el espacio a través del satélite Helios que si bien en el momento presente aún es limitada, le proporciona ya cierta independencia estratégica y operativa, que podrá ser incrementada además con el empleo de los minisatélites. En el campo táctico dispone de capacidad a baja, media y alta cota y se está en el camino de adquirir también la de actuar a distancia de seguridad bien desde el espacio aéreo internacional o propio. Pero esta potencialidad de medios aeroespaciales carecería de sentido si no va unida a la capacidad de proporcionar inteligencia de imágenes en tiempo real a los posibles usuarios. Durante la Guerra del Golfo se desplegaron más de 150 aviones de reconocimiento, que iban desde los RF-104G italianos a los Jaguar GR-1 y Tornados GR-1A británicos, junto con RF-4E turcos y RF.4C, U-2R, TR-1, OV-10 y F-14A TRP norteamericanos, más los Mirage F-1CR franceses, Mirage VR belgas y otros aviones de los Emiratos Arabes Unidos. A ellos, hay que sumar los satélites KH-11 y 12 con capacidad de resoluciones de hasta 15 cms., los Lacrosse equipados con radar de visión lateral, los DSP detectores de lanzamiento de misiles, como fue el caso de los SCUD, todos ellos estadounidenses, más el SPOT francés, amén de seis sistemas diferentes de vehículos aéreos no tripulados RPV. A pesar de este impresionante despliegue de medios de observación, vigilancia y reconocimiento aeroespacial, el más completo y costoso reunido en la historia militar, el general Schwarzkopf declaró en junio de 1991 al realizar su balance final que "hubiéramos necesitado de un sistema de reconocimiento aeroespacial capaz de proporcionar inteligencia en tiempo real".

Revista de Aeronáutica y Astronáutica es consciente de la importancia que para España representa el disponer de medios aeroespaciales de observación, vigilancia y reconocimiento de imágenes, capaces de ofrecer la información obtenida y su producto final. Inteligencia estratégica y táctica, en tiempo real a las autoridades políticas y militares que la precisen. Esta es la razón del presente dossier.

En el mismo colaboran:

El comandante Francisco J. Carballedo Chao, del CECAF y el capitán Lorenzo Gómez-Luengo San Román del Ala 12, presentan la doctrina general del Reconocimiento Aeroespacial de Imágenes.

El teniente coronel Diego Alonso Fernández, del CECAF, expone soluciones del problema fundamental, disponer de una capacidad en tiempo real, sin la cual, como decía el general Schwarzkopf, por muy modernos y numerosos que sean los sensores disponibles, todo ello sería inútil.

El comandante Rafael de Diego Coppen, jefe del 123 Escuadrón, y el capitán Sebastián Rodríguez-Barrueco García analizan la capacidad táctica actual en este campo del Ejército del Aire.

El comandante Juan Angel Treceño García realiza un estudio crítico sobre uno de los aspectos básicos del reconocimiento aeroespacial, la Interpretación de Imágenes.

Finalmente, el teniente coronel Antonio Valderrábano López, jefe del Centro Principal Helios Español expone las características y peculiaridades de este tipo de observación: vigilancia y reconocimiento desde el espacio.

Vigilancia y Reconocimiento Aeroespacial

FRANCISCO J. CARBALLEDO CHAO
Ciomandante de Aviación

LORENZO GOMEZ-LUEGO SAN ROMAN
Capitán de Aviación

LA observación, vigilancia y reconocimiento desde el aire iniciaron sus pasos, prácticamente, con el nacimiento de la aviación. Después de consolidarse la aventura de volar, las primeras misiones relacionadas con la aviación militar fueron las de reconocimiento. El globo, el dirigible o el avión se mostraron como excelentes plataformas, que ofrecen un punto de vista muy ventajoso para observar y reconocer objetivos, o zonas de interés.

DOCTRINA GENERAL SOBRE RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL

a) Principios de empleo

EL reconocimiento Aeroespacial es el principal medio para obtener información exacta sobre objetivos o zonas determinadas.

Los principios de empleo aplicables, varían dependiendo si vivimos o estamos en período de paz o en conflicto. En este último caso los principios fundamentales de la guerra (Acción Ofensiva, Unidad de Mando y Seguridad) son aplicables a las misiones de reconocimiento.

Las misiones de reconocimiento se deben de considerar como acciones ofensivas, ya que son dirigidas a apoyar acciones bélicas de las fuerzas aéreas, terrestres y navales.

El reconocimiento debe estar centralizado en las Fuerzas Aéreas, para que esté organizado por un mando único, dirigiendo y desarrollando todas las peticiones de información que se ordenen o soliciten.



Nadar en el año 1856 realizó la primera fotografía aérea sobre la ciudad de París a bordo de un globo.

También se requiere cierto grado de superioridad aérea para poder realizar las misiones con un cierto grado de seguridad.

b) Criterios de empleo.

Los criterios para el empleo en misiones de reconocimiento se pueden resumir en la oportunidad, la continuidad y el secreto.

Si la información no es oportuna, la eficacia puede ser nula o quedar muy disminuida. La oportunidad se puede conseguir mediante un adecuado planeamiento en función de los medios disponibles en cada momento.

Las acciones de reconocimiento deben ser continuas, en el sentido de reiterativas. Con ello conseguiremos comparar y deducir intenciones del enemigo, así como tener la información actualizada.

DOCTRINA OTAN DE RECONOCIMIENTO

LA política de Defensa española se orienta hacia una estructura militar de composición reducida pero altamente operativa, capaz de actuar en cualquier sitio donde se precise dentro y fuera de nuestras fronteras. Este espíritu se puede entender en un marco de cooperación e integración en una estructura multinacional como la OTAN, que pueda asimilar las necesidades de Defensa del nuevo orden mundial.

La OTAN, como medio de integración de fuerzas de distinto origen, define unas Doctrinas de actuación. Es propósito de este artículo resumir la Doctrina de Reconocimiento ex-


Interior de un avión fotográfico TR-20 del 403 Escuadrón del CECAF.

La naturaleza de la información/inteligencia varía según sea en tiempo de paz, tensión o crisis y durante período de guerra.

En tiempo de paz la información se adquiere por un número diverso de fuentes y afecta a los aspectos políticos, económicos y militares de las naciones consideradas como enemigos potenciales. Generalmente la información obtenida se integra y analiza de tal manera que se puedan componer y actualizar archivos y bases de datos.

Durante tiempo de crisis se debe realizar un reconocimiento continuo de las áreas fronterizas y aguas internacionales para determinar las intenciones del enemigo y las amenazas contra las fuerzas aéreas y de superficies amigas.

En período de guerra, después de que una fuerza ha sido desplegada para contener una agresión y durante las operaciones militares que se puedan seguir, se incrementan las solicitudes de información. Se requiere una gran porción de esta información para análisis de la situación y toma de decisiones tácticas urgentes. Asimismo se continuará necesitando para la actualización de bases de datos de inteligencia.

puesta en distintos documentos (ATP, Stanag, Supplan, etc).

EL BINOMIO INTELIGENCIA/RECONOCIMIENTO

LA doctrina OTAN define inteligencia (AAP-6) como "el resultado de la integración e interpretación de nuestros conocimientos sobre el terreno, la meteorología, las actividades, las capacidades y/o las intenciones de un enemigo actual o potencial", mientras que la información es "cualquier dato, sin procesar, relativo a toda descripción que pueda usarse en la producción de inteligencia".

Asimismo el Reconocimiento Aéreo (ATP-47) se define como "la adquisición de información con fines de inteligencia mediante la observación visual y/o el uso de sensores desde plataformas aéreas o espaciales".

El Reconocimiento Aéreo se puede dividir en:

- **Táctico**, cuya función es la obtención de inteligencia para el planeamiento y conducción de operaciones tácticas. Suministra información sobre localización táctica, "status", composición, actividad y movimiento de fuerzas enemigas.

- **Estratégico**, que pretende obtener inteligencia para la formulación de la política nacional o multinacional, y planeamiento de operaciones de tipo estratégico. Consigue información sobre la fuerza militar y económica de naciones consideradas hostiles o potencialmente enemigas. También puede ser utilizado para apoyar operaciones tácticas.

OPERACIONES TAR (TACTICAL AIR RECONNAISSANCE)

LAS operaciones TAR se dirigen para apoyar a las operaciones aéreas, terrestres y navales contribuyendo a todo tipo de acción aérea ofensiva. Estas


Fotografía obtenida por un RF-4C durante una misión de apoyo a operaciones navales en colaboración con la Armada española.

operaciones se realizan para proveer información actualizada, ya sea por medios visuales y/o por diversos sensores, de la cual pueda derivar la inteligencia para todas las fuerzas combinadas, acerca de topografía, meteorología, actividades y movimientos de fuerzas hostiles, etc. Esta parte del TAR que ejecuta acciones en apoyo directo de las fuerzas terrestres es un elemento del *Apoyo Aéreo Ofensivo* (OAS)(ATP-27).

Toda información adquirida por fuentes TAR debe ser interpretada evaluada y transmitida en tiempo próximo al real. El empleo efectivo de la información de objetivos en tiempo próximo al real permite una respuesta adecuada en tiempo adecuado con fuerzas apropiadas a la situación. Las operaciones TAR proveen también de información "post-strike" (BDA) y datos meteorológicos, hidrográficos y geográficos de un área particular.

El *Ciclo de Reconocimiento* (ATP-33) se define como "el tiempo transcurrido desde que el Mando solicita una petición hasta que la información llega a su poder". Consta de cuatro fases:

- **Adquisición**: Se acudirá al reconocimiento aérea siempre que no se pueda obtener por otras fuentes de información.
- **Comparación**: Se harán todos los esfuerzos para utilizar tanta información como sea posible a fin de ayudar en el planeamiento, interpretación y preparación de informes.
- **Explotación**: Trata principalmente de la interpretación y análisis de las imágenes adquiridas. En situación táctica el tiempo será reducido, mientras que en situación estratégica será mayor.
- **Distribución**: El ciclo de reconocimiento se completa con la distribución de los informes a los peticionarios.

Para alcanzar la capacidad de obtención de información en tiempo oportuno, es necesario obtener imágenes mediante sensores electro-ópticos y transmitirlas digitalmente para, posteriormente, hacer un tratamiento informático de las mismas en estaciones adecuadas basadas en el suelo.

TIPOS DE RECONOCIMIENTO EN FUNCIÓN DE LOS SENSORES

Reconocimiento visual

SE realiza por la tripulación visualmente en las misiones en baja cota táctica. Su principal ventaja es su actualidad en tiempo real sin necesidad de volver a la base para interpretación de sensores, así como complementar la información obtenida por éstos. Su desventaja es la falta de garantía en la precisión de dicha información, al depender de variables como tamaño, tipo, actividad del enemigo, etc.

Reconocimiento óptico

El tipo de cámara empleado varía según se trate de operaciones tácticas de baja, media o alta cota. En una operación TAR las cámaras deberán llevar dispositivos de compensación de imágenes por la alta velocidad de los aviones.

Una de las ventajas de los sensores ópticos es que son pasivos, es decir no hay emisiones que puedan ser detectadas en el suelo, aunque tienen limitaciones que derivan de las condiciones de luminosidad y meteorológicas existentes. De igual forma, necesitan un tiempo para el procesado de la película y su consiguiente interpretación.

RELACION Y ESTADO DE LOS ARWP STANAGs

STANAG/AP		TITULO	Custodian	REL.
3178		PELICULAS EN BOBINAS Y FORMATO STANDAR DE CLICHES DE CAMARAS FOTOGRAFICAS AÉREAS	UK	SI
3179	RBC	CARRETES DE 16 MM. Y 35 MM. USADOS PARA CAMARAS AÉREAS	UK	SI
3189		TITULOS DE RECONOCIMIENTO AÉREO Y VIGILANCIA AÉREA	CA	SI
3205	RBC	DESIGNACION DE PUNTOS DE IMAGENES AÉREAS	CA	SI
3277		MODELO DE PETICION DE RECONOCIMIENTO AÉREO	GE	NO
3377		INFORMES DE INTELIGENCIA DE RECONOCIMIENTO AÉREOS	UK	NO
3418	RBC	NUCLEOS DE PELICULA DE 70 MILIMETROS	UK	SI
3419		CARRETES PARA CAMARAS AÉREAS	GE	SI
3483/ATP-26 (A)		NOMENCLATURA DE INTELIGENCIA USADA EN RECONOCIMIENTO AÉREO	GE	SI
3596	RBC	GUIA DE PETICION DE OBJETIVOS DE RECONOCIMIENTO AÉREO	FR	NO
3599	RBC	NUMERACION DEL BORDE DE LAS PELICULAS USADAS PARA REC. AÉREO	UK	SI
3704		OBJETIVOS TERRESTRES PARA FOTOGRAFIA AÉREA. RESOLUCION	UK	SI
3753	RBC	COMPATIBILIDAD DE TRANSPORTE Y DISPOSITIVOS DE ACOPLAMIENTO DE LAS CABINAS MOVILES DE APOYO AL RECONOCIMIENTO	GE	SI
3764	RBC	INTERCAMBIO DE IMAGENES	UK	SI
3768	RBC	GUIA PARA LA CLASIFICACION DE SEGURIDAD DE IMAGENES DE REC. AÉREO	UK	NO
3769		TAMAÑO MINIMO DE OBJETIVOS TERRESTRES PARA FOTOINTERPRETACION	US	SI
3781		SERVICIO DE INTERCAMBIO DE RECONOCIMIENTO	US	SI
3884	RBC	ANOTACION E INTERPRETACION DE IMAGENES	GE	SI
3890		POLUCION AMBIENTAL A TRAVÉS DEL REVELADO FOTOGRAFICO	GE	SI
3920/ATP-47		MANUAL PARA EVALUACION E INFORMES DE RECONOCIMIENTO AÉREO	UK	NO

ESPAÑA TIENE RATIFICADOS ACTUALMENTE 12 DE LOS 20 STANAGS QUE COMPONEN EL GRUPO DE TRABAJO AR, Y EN EL PLAZO DE POCOS AÑOS PODRIA RATIFICAR LOS RESTANTES.



Es conveniente equipar las plataformas con una variedad de sensores de tal forma que faciliten una flexibilidad ante variaciones tácticas y meteorológicas. El RF-4C tiene capacidad de actuar simultáneamente hasta cinco sensores con diferentes características.

Los tipos de película empleados son, principalmente, blanco y negro, color natural e infrarrojo.

En función de la información que se quiere adquirir de la imagen se puede dividir la fotografía en vertical (en la que se consigue una escala constante) y oblicua.

Reconocimiento electroóptico

La principal ventaja de estos sensores (video, p.e.) es la obtención de imágenes de forma digital, con lo que no necesita procesado para su obtención. Asimismo se puede procesar la imagen de tal forma que pueda ser enviada en tiempo próximo al real por algún medio de enlace tipo "data link".

Las limitaciones que tiene, aparte de las condiciones de luminosidad y meteorológicas en la zona de objetivos, vienen dadas por la propia complejidad de los sistemas y por la gran cantidad de información que supone una transmisión digitalizada de imágenes.

IRLS (Reconocimiento por barrido infrarrojo)

No tiene limitaciones de luminosidad (día y noche) pero tiene dificultades a través de nubes de gran espesor con un alto contenido de humedad.

Puede usarse en modo vertical u oblicuo, pero al ser las imágenes en forma de banda continua, la ausencia de solape no permite imágenes esteoroscópicas.

En algunos sistemas IRLS la imagen puede ser almacenada de forma digital y tratada análogamente a los sensores electro-ópticos.

Radar

La definición de la información en un radar de apertura sintética tipo SLAR (Side Looking Airborne Radar) es inferior a la obtenida por los otros sensores, aunque tiene la ventaja de su no limitación meteorológica. Asimismo permite la interpretación en tiempo casi real aunque requiere técnicas y entrenamiento especializado.

CONSIDERACIONES DE PLANEAMIENTO TAR

a) **Solicitud de Información/Inteligencia.**

LA solicitud de información/inteligencia puede ser originada a cualquier nivel de mando dentro de los componentes de la Fuerza. En muchas ocasiones un requerimiento de información o inteligencia puede ser satisfecho mediante una base de datos ya existente u otros medios. Sólo cuando esto no es posible las fuerzas TAR pueden ser utilizadas para obtener la información.

La OTAN dispone de un organismo denominado *CCIRM (Collection Coordination Intelligence Requirements Management)* cuya misión es coordinar, sincronizar y vigilar el archivo de inteligencia requerido para atender las solicitudes previstas para el apoyo de planeamiento operacional de acciones aéreas y terrestres, estudio de objetivos y daños asestados en la batalla (BDA). Los sistemas utilizados por el CCIRM para permitir un rápido intercambio de información son el ACCIS y, fundamentalmente, el LOCE.

b) **Consideraciones Políticas.**

Las consideraciones políticas pueden restringir las operaciones TAR. Estas pueden incluir limitaciones en la profundidad de penetración en el territorio enemigo, la proximidad de aproximación a una fuerza desplegada, y el sobrevuelo de áreas conflictivas.

En caso de que los condicionantes sean excesivamente restrictivos se puede considerar el empleo de vehículos no tripulados (UAV's).

c) **Requisitos de respuesta.**

La respuesta requerida ante una necesidad de información se traduce en dos tipos de solicitudes que dependen de la situación.

Las *solicitudes previstas* son peticiones de apoyo preplaneadas. Se pueden originar en cualquier unidad de combate de las fuerzas. A través de los canales de mando llegan al mas alto nivel (Army/Group ATAF) donde se realiza el planeamiento conjunto, coordinando entonces con el ASOC/TACP para un mejor cumplimiento de los requisitos de misión.

Las *solicitudes urgentes* pueden originarse en cualquier unidad de combate. La petición se realiza simultáneamente al ASOC y a los puestos de mando intermedios. Estos pueden negar la solicitud. En el caso de dos o más peticiones también determinan prioridades.



Las operaciones TAR se dirigen para apoyar a las operaciones aéreas, terrestres y navales contribuyendo a todo tipo de acción aérea ofensiva.

d) **Selección de sensores.**

Los métodos por lo que las fuerzas de reconocimiento táctico recogen la información pueden incluir observación visual, grabación de imágenes basados en luz natural o artificial, radiación infrarroja, información acústica y retornos radar.

Entre las consideraciones a tener en cuenta en la elección de sensores pueden destacarse:

- Grado de interpretación requerida.
- Consideraciones políticas, operacionales y de seguridad en vuelo.
- Hora de reconocimiento y condiciones meteorológicas.
- Área a cubrir.
- Consideraciones especiales del objetivo.
- Tiempo real o demora.

Es conveniente equipar las plataformas con una variedad de sensores de tal manera que faciliten una flexibilidad ante variaciones medioambientales y aumentar la posibilidad de obtención de imágenes.

e) **Control y coordinación.**

Las solicitudes de TAR pueden exceder la capacidad de los recursos disponibles por lo que estos deben ser controlados al mas alto nivel. Asimismo estas agencias de control y coordinación deben poner especial atención en la coordinación e integración de las misiones de reconocimiento con otras acciones de apoyo aéreo y de fuego.

f) **Apoyo del Reconocimiento Táctico.**

Se deben facilitar los medios adecuados y planear procedimientos de tal forma que minimice la demora entre la adquisición de la información y la recepción de ésta por la agencia solicitante u otro usuario potencial.

INFORMES DE RECONOCIMIENTO AÉREO

LOS informes de reconocimiento pueden ser tácticos y estratégicos.

- Los *informes tácticos* requieren una acción inmediata en vuelo y en la interpretación. Estos informes son mínimos en contenido debido a que el tiempo requerido desde parada de motores hasta la entrega es de cuarenta y cinco (45) minutos.
- Los *informes estratégicos* pueden ser de dos tipos:
  . Un informe para dar un sumario de todos los artículos de interés de un área determinada.
  . Un informe más profundo con detalle de instalaciones, artículos de equipamiento,etc.

Los tipos de informe recogidos en el *Stanag 3377* son los siguientes:

- Informe en vuelo (INFLIGHTREP):

Se efectúa por un piloto en vuelo según el formulario estandar. Contiene la localización, hora sobre el objetivo y resultados.

- Informe de Explotación (RECCEXREP):

Consiste en un formulario estandar para informar a las unidades interesadas de los resultados obtenidos

MISIONES DEL GRUPO AR (RECONOCIMIENTO)

- Revisión y propuesta de las líneas principales de acción.
- Proponer la estandarización de los aspectos que considere de interés, así como preparar los STANAGs y los APs.
- Producir STANAGs.
- Revisión, al menos una vez cada tres años, de los STANAGs y de los Aps, para consolidarlos, validarlos, o recomendar las variaciones que se consideren necesarias, o bien cancelarlos si ya no son apropiados.
- Intercambiar información y coordinar con otros grupos.

AREA DE RES5PONSABILIDAD DEL GRUPO AR

- Fotografía, sensores de imágenes electrónicos, electro-ópticos, procesos de imágenes asociados y tecnologías asociadas.
- Facilitar las actividades de cross-servicing y de cross-training de personal.
- Considerar las futuras actividades de cooperación en el contexto de los países por la paz (Partnership for Peace Programme).

LOS STANAGs DEL GRUPO AR INCLUYEN

- Formatos de películas a emplear.
- Datos que deben incluir todas las imágenes fotográficas de vigilancia o de reconocimiento.
- Los formatos de los diferentes informes, tanto en vuelo, como los de primeras impresiones.
- La nomenclatura de los objetivos y las diferentes claves.
- Resoluciones de los objetivos para fotografía aérea.
- Procedimientos para el intercambio de imágenes.
- Guía para la clasificación de seguridad de las imágenes de reconocimiento.
- Manual para peticiones e informes de reconocimiento aéreo ATP-47, que se puede tomar como la doctrina OTAN en este campo.



Avión Cessna Citation V de dotación en el 403 Escuadrón del CECAF.

en una misión de reconocimiento, los cuales serán confirmados por imágenes lo antes posible. La información, incluida la lectura del sensor, debe completarse en los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a la parada de motor.

- **Informe de interpretación inicial programada (IPIR) y suplementaria (SUPIR):**

Incluyen información obtenida en el estudio de las imágenes que no había sido incluida en el RECCEXREP.

El IPIR se usa para proporcionar información sobre objetivos programados, o de sus proximidades, que no haya sido dada anteriormente. Debe concluirse tan pronto como sea posible no mas tarde de cuatro (4) horas después de parar motor.

El SUPIR se utiliza para informar de todos los blancos importantes de la misión no incluidos en otros informes, o cuando se requiera información suplementaria.

- **Informe de explotación radar (RADAREXREP):**

Suministra el resultado de una misión de reconocimiento radar mediante la interpretación de la misma.

INTEGRACIÓN DE ESPAÑA EN EL DISPOSITIVO DE RECONOCIMIENTO OTAN

LA progresiva participación de España en las actividades OTAN ha ofrecido la oportunidad no solo de ser usuario de los productos de reconocimiento ("Deny Flight" y "Decisive Endeavour"), sino también con la participación de nuestros escuadrones de reconocimiento en distintos ejercicios OTAN, de suministrar las informaciones requeridas en formato de la Alianza.

La OTAN mediante el *grupo ARWP* (Air Recconaissance Working Party), en el que participan miembros del Ejército del Aire, custodia y desarrolla los procedimientos de estandarización (stanags) relativos a reconocimiento aéreo. La finalidad de este grupo de trabajo es facilitar procedimienteos estandarizados para el uso de sensores de imágenes para reconocimiento, proponer los procedimientos para el mantenimiento y almacenaje de los equipos y materiales necesarios, diseñar la formación del personal, proponer los equipos más adecuados para la interpretación y unificar la estructura de los informes y mensajes necesarios para conseguir el Ciclo de Reconocimiento.

La participación en los *Simposium* organizados por la célula de reconocimiento de AIRCENT permite el conocimiento y la adaptación de las nuevas tendencias y medios de reconocimiento en el concierto aliado.

Asimismo el hecho de trabajar con otros escuadrones de reconocimiento OTAN mediante ejercicios multinacionales, intercambio de escuadrones, cursos en el entorno OTAN y ejercicios "Crimson Falcon" y "Constant Eye", supone estrechar el lazo que nos une de una *misión común* con un *objetivo común*. ■

La filosofía de la vigilancia y el reconocimiento aerotácticos. Presente y futuro

DIEGO ALONSO FERNANDEZ
Teniente Coronel de Aviación

EN 1889, Frederick Engels declaró, "Las armas que fueron usadas en la guerra franco-prusiana, alcanzaron tan alto grado de perfección, que cualquier progreso posterior que pueda tener alguna influencia trascendente o revolucionaria, no será posible en muchos, muchísimos años". Evidentemente, estaba equivocado, sólo poco más de veinte años después, sistemas impensados entonces fueron empleados en la I Guerra Mundial, como por ejemplo los siguientes: aviones, carros de combate, guerra química, submarinos y comunicaciones radio.

Posteriormente, en 1957 estaban operativos sistemas tales como: helicópteros, motores de reacción, radar, navegadores inerciales, bombas nucleares, submarinos nucleares, computadores electrónicos y diversidad de aviones, cámaras y películas de reconocimiento fotográfico.

Hoy día, hablamos de satélites de reconocimiento estratégico, computadores inteligentes de 4ª generación, misiles intercontinentales, de crucero, y sistemas de reconocimiento en tiempo real.

Está claro, que el progreso de la tecnología y su aplicación industrial, y no únicamente en el campo de la industria armamentista, ha tenido una evolución rapidísima durante el siglo XX. En concreto, esta evolución tecnológica es la que ha podido hacer una realidad operativa la nueva mentalidad que desde hace ya algunos años se ha venido produciendo en el área del reconocimiento aerotáctico, y que ha hecho derivar su filosofía hacia el campo de los sensores electroópticos (EO), los radares avanzados de visión lateral desde distancia de seguridad (SLAR), y la transmisión en tiempo real o casi real de la imagen a tierra.

Se trata de satisfacer las tres capacidades básicas de obtención de los datos que debe de reunir un sistema de vigilancia y reconocimiento aeroespacial moderno, que son: todo tiempo, stand off o desde distancia de seguridad y tiempo real, como respuesta a los requerimientos actuales de las autoridades políticas y militares, de una información casi instantánea para apoyar sus decisiones.

LA VIGILANCIA Y EL RECONOCIMIENTO AEROTACTICO DENTRO DE LA TIPOLOGIA GENERAL DEL RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL

EL reconocimiento aerotáctico es una de las formas de manifestación del reconocimiento aeroespacial (en cuanto concepto más amplio), ya que este último suele subdividirse a nivel general en los dos tipos fundamentales siguientes:

A. Estratégico.— Se caracteriza porque los sensores que obtienen los datos, van instalados a borde de plataformas capaces de efectuar su vuelo a altísimas cotas (por encima de los 90.000 pies) y, ser por lo tanto, muy grande el área cubierta por su vigilancia. Hoy en día, el reconocimiento estratégico así concebido está al alcance de pocos países, que emplean como plataformas bien satélites, bien aviones especiales de altísima cota, como es el caso del TR-1 de los Estados Unidos, estando previsto para después del 2000, el empleo de RPVs especiales de altísima cota, por ser mucho más baratos y con iguales prestaciones que los aviones. Entre las ventajas del reconocimiento estratégico, hay que destacar el hecho de que, como consecuencia de su elevada altura de vuelo, las plataformas portadoras de los sensores quedan fuera del alcance de las armas y sistemas de defensa del enemigo, lo que posibilita que el recubrimiento de los objetivos sea continuado en el tiempo. Por el contrario, su mayor desventaja consiste en no disponer de la resolución adecuada para garantizar la exacta identificación en tiempo real.

B. Táctico.— Su principal característica en comparación con el estratégico, es que su campo de acción es mucho más reducido, aunque también más de primera línea, al ser la zona del Teatro de Operaciones en caso de guerra, el objetivo fundamental de su observación.

El reconocimiento táctico puede entrar en juego, bien para asegurar la localización e identificación de los objetivos fijos ya detectados por el estratégico, o bien para detectar e identificar nuevos objetivos fijos y sobre todo móviles en el campo de batalla, y ello gra-

cias a la elevada resolución de sus sensores, como consecuencia de su menor altura de vuelo, que puede variar desde baja cota hasta 50.000 pies. Precisamente, en función de dicha altura podemos distinguir dos tipos de misiones de reconocimiento táctico claramente diferentes, que son: reconocimiento de penetración y reconocimiento SOSTAS.

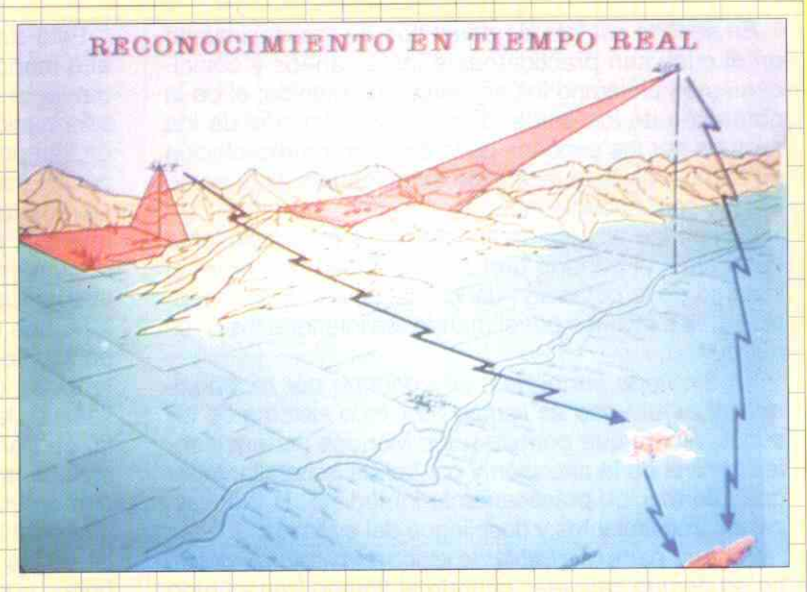
El reconocimiento de penetración, supone siempre el sobrevolar un objetivo u objetivos situados en el interior de las líneas enemigas y, por tanto, es una misión que se realiza siempre a muy baja cota (entre 200 y 500 pies) y alta velocidad (entre 450 y 600 nudos), al objeto de evitar la detección y derribo por los radares y defensas del enemigo. Es un tipo de misión que requiere previamente de un planeamiento y estudio exhaustivos, al objeto de prever de forma inequívoca, la ruta de penetración, el punto o puntos iniciales y la ruta de evasión y escape.

El reconocimiento SOSTAS (Stand-Off Surveillance and Target Adquisiton System), o reconocimiento desde distancia de seguridad, no supone, por el contrario , la necesidad de sobrevolar el objetivo, sino que su observación se efectúa desde distancias laterales fuera del alcance de las defensas enemigas (por encima de las 100 millas) y a alta cota (superior a los 40.000 pies). No es necesario por lo tanto, el sobrevolar territorio enemigo, por lo que, desde este punto de vista, el reconocimiento SOSTAS es un tipo de misión muy específica para tiempos de paz y crisis, en contraposición al reconocimiento de penetración que es una operación específica para tiempos de crisis y fundamentalmente de guerra.

La típica misión de reconocimiento SOSTAS, es aquella efectuada a alta cota desde el espacio aéreo propio o internacional, como por ejemplo, la vigilancia desde la frontera propia, del interior del territorio de otro Estado potencialmente enemigo, en tiempos de paz y crisis, o la vigilancia desde las líneas propias, del interior del territorio enemigo más allá de la línea de separación de frentes, en caso de guerra.

CONCEPTO DE RECONOCIMIENTO AEROTACTICO EN TIEMPO REAL O CASI REAL

EL reconocimiento aerotáctico en tiempo real, es un concepto que se puede entender desde dos puntos de vista diferentes.



LOS COMANDANTES EN JEFE SOBRE EL CAMPO DE BATALLA NECESITAN DOS TIPOS DE INFORMACION TACTICA EN APOYO DE SUS OPERACIONES



INFORMACION DE COMBATE

Aquella que necesita para:
- La dirección y ejecución de la batalla.
- Acoplar su despliegue a la situación actual.
- Como apoyo en operaciones inmediatas.

LA INFORMACION INMEDIATA O EN TIEMPO REAL ES CRITICA EN ESTE CASO PARA SU TOMA DE DECISIONES

INFORMACION DE INTELIGENCIA

La que necesita para:
- Determinar futuras intenciones del enemigo.
- Conocer su despliegue.
- Asignar prioridades a objetivos.
- Como apoyo al planeamiento de combate.

LA INFORMACION EN TIEMPO REAL ES DESEABLE AUNQUE NO TAN CRITICA

LOS SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO TACTICO BASADOS EN PELICULA NO DAN RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS DE LA GUERRA MODERNA

INFORMACION DE INTELIGENCIA
BASE AEREA
PELICULA
PELICULA
RF4
La información llega tarde.
Los informes de viva voz del piloto no son suficientes para la toma de decisiones de combate.
Se necesitan imágenes en tiempo real.
INFORME EN VUELO
INFORME ESCRITO
PROCESADO
FOTOINTERPRETACION
INFORME
INFORMACION DE COMBATE

En sentido estricto, es aquel tipo de reconocimiento en el cual, son prácticamente instantáneos y coincidentes en el tiempo los siguientes momentos; el de la obtención de los datos, el de la visualización de los mismos por los expertos de la estación de explotación en tierra, y el de la recepción como usuario final por el Mando correspondiente.

En sentido amplio, es aquel tipo de reconocimiento en el cual, el periodo de tiempo transcurrido entre el instante de la obtención de los datos y el de la recepción de los mismos por el mando, es inferior a los 5 minutos.

En términos generales, se entiende por reconocimiento aerotáctico en tiempo real, todo sistema de reconocimiento que permita a los Mandos pertenecientes al nivel de la dirección y control de la batalla, tener una información prácticamente inmediata de la localización, movimientos y despliegue del enemigo.

Por otra parte, *se habla de reconocimiento aerotáctico en tiempo casi real,* cuando el tiempo transcurrido entre el momento de la obtención y el de la recepción de la información por el usuario final, no obstante ser muy escaso, sobrepasa los 5 minutos. Esto es debido generalmente, a circunstancias relativas a la transmisión a tierra de las imágenes, o al tiempo empleado por la estación de tierra en el análisis técnico de las mismas, en los casos en que ello sea necesario. Respecto al tema de la transmisión a tierra de las imágenes vía Data Link, es necesario dejar claro que el alcance del Data Link a baja cota es muy escaso, razón por la que las misiones de reconocimiento de penetración suelen ser en tiempo casi real, puesto que el avión portador de los sensores, necesita ganar rápidamente altura después del sobrevuelo y toma de datos del objetivo, para poder transmitir su información a tierra, a no ser que disponga de la ayuda de otro avión situado a mayor altura que le haga de relé con la estación de tierra, en cuyo caso, la transmisión puede conseguirse en tiempo real. Las misiones de reconocimientos SOSTAS, sin embargo, suelen ser en tiempo real, al no existir problemas de transmisión derivados de la altura del vuelo.

NECESIDAD ACTUAL DEL RECONOCIMIENTO AEROTACTICO EN TIEMPO REAL

EN la guerra moderna de hoy en día, los requerimientos de información táctica de los comandantes en jefe sobre el campo de batalla, han evolucionado por la necesidad de acortar cada vez más los tiempos de reacción y respuesta, ante una situación dada de las fuerzas enemigas, lo que automáticamente, *convierte en vital la información instantánea o en tiempo real,* de las posiciones y operaciones en curso del enemigo dentro de su zona de interés, al objeto de poder efectuar los movimientos y despliegues necesarios que garanticen una reacción adecuada, así como planear y dirigir con eficacia el desarrollo posterior de la batalla.

Está claro pues, que los nuevos requerimientos del alto mando en el campo de batalla, no dejan hoy en día lugar a la duda, sobre la necesidad de obtener la información que necesitan para su toma de decisiones en tiempo real, pero resulta, que los sistemas de reconocimiento táctico basados en película para la impresión de los datos, no dan respuesta a dichos requerimientos, por tratarse de sistemas analógicos que necesitan emplear mucho tiempo desde que se produce la obtención de los datos, hasta que los mismos llegan a manos del comandante en jefe mediante el correspondiente informe de fotointerpretación, pues hay que tener en cuenta que es necesario que el avión tome tierra en la base de recuperación, se extraiga la película, se transporte a los laboratorios de procesado, se efectúe la interpretación de los negativos, y se envíe o comunique el correspondiente informe al mando, y que para todo ello se necesita objetivamente en el mejor de los casos, un tiempo mínimo superior a las tres horas, que en la realidad y por múltiples circunstancias suele ser mucho mayor.

A la vista de la situación anterior, y puesto que es necesario que la Fuerza Aérea disponga de capacidad de reconocimiento en tiempo real, desde una situación de paz, para tenerla asegurada en tiempos de crisis o de guerra, es por lo que hay que buscar el apoyo de la industria y la tecnología en el campo de la electrónica (como ya han hecho algunos países), con objeto de conseguir dicha capacidad. Cosa que efectivamente la última tecnología puede proporcionar, mediante el empleo de los elementos que se analizan a continuación.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AEROTACTICO EN TIEMPO REAL

Son los cuatro que se relacionan a continuación:

- Plataformas de última generación (aviones, RPVs).
- Medios de obtención de los datos (sensores electroópticos EO y radar SLAR).
- Medios de transmisión de los datos a tierra (Data Link).
- Estaciones de explotación de datos en tierra.

Plataformas

Las plataformas portadoras de los sensores, pueden ser tanto RPVs, como aviones de última generación. Dichos aviones han de ser capaces de *operar en todo tiempo,* es decir, tanto de día como de noche, y en el 90% de las condiciones meteorológicas que puedan presentarse, incluyendo la posibilidad de despegue y aterrizaje en condiciones de escasa visibilidad. Deben de poseer también capacidad, tanto para alcanzar altitudes de vuelo próximas a los 50.000 pies, al objeto de posibilitar las misiones de reconocimiento SOSTAS, como para volar a muy baja cota y alta velocidad para realizar misiones de reconocimiento de penetración. Además, y para facilitar su autodefensa, estos aviones deben de estar equipados con los medios necesarios

Cuadro 1

VENTAJAS FUNDAMENTALES DE LOS SENSORES ELECTROOPTICOS

- TRANSMISION DIGITAL DE LA IMAGEN VIA DATA LINK
- EXPLOTACION INMEDIATA DE DATOS EN TIERRA
- NO SE NECESITA PROCESADO DE PELICULA
- VISUALIZACION INMEDIATA DE OBJETIVOS EN MONITOR DE CABINA
- LOS SENSORES EO TIENEN MENOS SERVIDUMBRES METEOROLOGICAS (niebla, humos, etc.)
- LOS SENSORES EO PERMITEN OPERAR CON POCA LUZ (Sol bajo en el horizonte y sombras en objetivo)
- PERMITEN OBTENER INFORMACION EN TIEMPO REAL O CASI REAL

Cuadro 2

EL DATA LINK «IDEAL» DEBE TENER

- ALTO PODER DE TRANSMISION DE DATOS (entre 160 y 360 megabits/seg)
- LARGO ALCANCE
- FACIL DE OPERAR Y SIN ERRORES
- OPERAR EN CONDICIONES ECM
- POCO TAMAÑO, PESO, VOLUMEN Y COSTO
- TIEMPO TRANSMISION DATOS MINIMO POSIBLE

Cuadro 3

LIMITACIONES FISICAS Y TECNOLOGICAS DEL DATA LINK

FISICAS

- ATENUACION DE LA PROPAGACION PRODUCIDA POR LA ATMOSFERA
- ABSORCION Y DISPERSION PRODUCIDA EN LOS ESPACIOS LIBRES
- LOS PARAMETROS FISICOS QUE LIMITAN EL ALCANCE

TECNOLOGICAS

- TAMAÑO DE LA ANTENA
- ANCHO DE BANDA
- FRECUENCIA DE TRANSMISION
- POTENCIA DE TRANSMISION

(alertador amenazas radar, chaff, bengalas, contramedidas electrónicas, etc.).

Entre los aviones actuales que con la aviónica adecuada cumplen con los requisitos anteriores, siendo por lo tanto susceptibles de ser empleados como plataformas, y sin pretender que la lista constituya "numerus clausus", se encuentran los siguientes: *Tornado, Harrier, F-4E, Mirage F-1, Mirage 2000, F-16D* y *EF-2000*, todos ellos en su correspondiente versión de reconocimiento, que cada día se tiende más a que incluya sólo pequeñas modificaciones sobre la versión base, al objeto de conservar la polivalencia y capacidad de combate y autodefensa del avión.

Medios de obtención de los datos

Puesto que se trata de un sistema de reconocimiento en tiempo real, es necesario que los sensores a bordo del avión, tengan la capacidad de obtención y transformación de los datos a forma digital, mediante los interfases necesarios con el procesador central del sistema, que es el encargado de enviar instantáneamente dichos datos digitales; bien a la antena del Data Link a bordo del avión, bien a los sistemas grabadores de vídeo, bien al monitor de la cabina trasera del avión, o bien a ambos equipos simultáneamente, como suele ser habitual. Ello se consigue con *el empleo de los sensores electroópticos (EO)*, que pueden trabajar lo mismo en la zona del espectro electromagnético correspondiente a la luz visible, que en la correspondiente a la radiación infrarroja, empleándose por consiguiente, tanto sensores EO visibles como sensores EO infrarrojos (IRLS-EO), con la ventaja adicional para estos últimos de que permiten la operación nocturna sin nubes. En el cuadro 1 se relacionan algunas de las ventajas fundamentales de los sensores electroópticos.

Otro de los equipos que permiten el reconocimiento táctico en tiempo real, con la ventaja adicional de permitir la operación en todo tiempo, son los radares de alta resolución y 4ª generación, de apertura sintética (SLAR-SAR). Este tipo de radar puede efectuar el procesado digital a bordo, y por lo tanto, transmitir sus datos en tiempo real mediante Data Link a la estación de tierra, permitiendo en caso necesario grabar dichos datos en vídeo. Entre las características que deben de

reunir estos sistemas de radar, destaca la absoluta necesidad de disponer de los dos modos conocidos como *MTI* y *FTI*, el primero para detectar blancos móviles, y el segundo para blancos fijos. Como resultado de su habilidad para eliminar los ecos estacionarios, el modo MTI debe de permitir la detección automática de cualquier objetivo móvil de tamaño superior a 3 metros, que se traslade a una velocidad comprendida entre los 6 Kms/h y los 300 Kms/h.

Con relación al alcance y resolución requeridos para este tipo de radar, sus valores deben de aproximarse a un alcance de 200 millas, y una resolución mínima de 3 metros desde 100 millas de distancia lateral.

A nivel operativo, conviene añadir que los sensores electroópticos de corta focal (bien visibles o de infrarrojo), constituyen la configuración básica y típica para el desarrollo de las misiones de reconocimiento de penetración (aunque existen sensores EO para cotas medias), mientras que los sensores electroópticos de larga focal (EO-LOROPS) y el radar de banda lateral (SLAR), es el equipo básico a utilizar en misiones de reconocimiento SOSTAS.

Medios de transmisión de los datos a tierra

Cuando se habla de este asunto, implícitamente se está introduciendo el concepto de tiempo real, es decir, de la posibilidad de enviar los datos obtenidos a tierra instantáneamente, mediante el *sistema DATA LINK*. No obstante, ocurre siempre que los sistemas dotados de Data Link, disponen además, de capacidad simultánea de grabado de los datos en cinta de vídeo, por lo que suele ser normal que de una misión de reconocimiento, sólo se envíen en tiempo real a tierra vía Data Link, una parte de las imágenes (las correspondientes a objetivos importantes), mientras que el resto son grabadas digitalmente en vídeo, y visualizadas directamente en tierra al aterrizar el avión.

Una vez hecha la puntualización anterior, y centrándonos, ahora sí, en el *DATA LINK, como medio por excelencia para la trasmisión de datos a tierra en tiempo real*, lo primero que hay que resaltar, es que el Data Link, constituye el problema tecnológico más importante de cualquier sistema de reconocimiento en tiempo real.

Partiendo de las características fundamentales que debe de reunir el *Data Link Ideal*, definidas por la OTAN (cuadro 2), intentaremos efectuar una aproximación a dicho problema tecnológico, que permita comprender su alcance y significado.

En primer lugar, es necesario conocer que existen tanto limitaciones físicas, como tecnológicas del Data Link (Cuadro 3). Pero lo verdaderamente problemático, reside en el hecho de que muchos de estos parámetros físicos y tecnológicos, son incompatibles entre sí, y ocurre por ejemplo, que si queremos disminuir el tiempo de transmisión al mínimo (cosa deseable), lo conseguiremos pero siempre a costa de disminuir el alcance (cosa nada deseable), y viceversa, si queremos aumentar el alcance, siempre será a costa de aumentar el tiempo de transmisión, o de tener que fabricar antenas excesivamente grandes, y por lo tanto no aceptables. La tecnología debe de encontrar pues, el necesario y adecuado punto de equilibrio entre estos factores incompatibles, a la hora de la fabricación de un determinado Data Link, en función de la necesidad más imperiosa.

En cuanto al alcance del Data Link, y como se ve en el cuadro 4, es proporcional (aunque no directamente), a la altura de vuelo, siendo nulo a baja cota y, de alrededor de 200 millas que es el alcance deseable, a alturas próximas a los 45.000 pies.

Respecto a la potencia mínima de transmisión de la antena de a bordo, ésta debe de estar entre 160 megabits/seg., y 300 megabits/seg., para poder transmitir unos 4.800 megapixels, que se consideran como media de una misión standard, en un tiempo de unos 3 minutos, o la imagen selectiva de un determinado objetivo de forma prácticamente instantánea.

Estaciones de explotación de datos en tierra

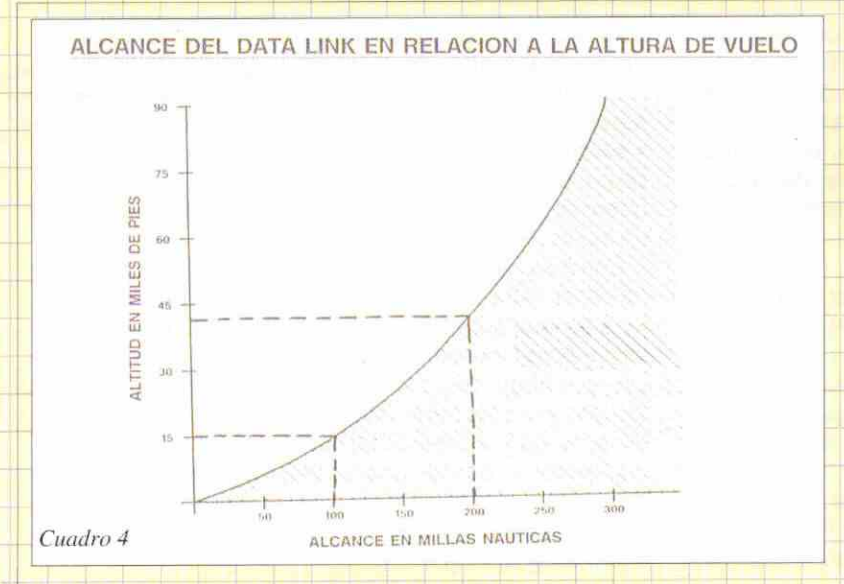
Se trata de estaciones, que pudiendo ser tanto fijas como móviles, están específicamente diseñadas para recibir, procesar, analizar y enviar al Mando los datos tanto analógicos como digitales procedentes de los aviones que forman parte del sistema de reconocimiento en tiempo real de que se trate, y recibidos bien vía grabación en vídeo, o bien en tiempo real vía Data Link.

Entre los elementos fundamentale de cualquier estación de tierra cabe destacar: la antena receptora del Data Link, con su correspondiente decodificador, demodulador y amplificador, el procesador de datos de los sensores EO visibles y EO infrarrojo, el procesador de datos del radar (SLAR), el equipo de comunicaciones, y las estaciones de trabajo para los expertos de interpretación.

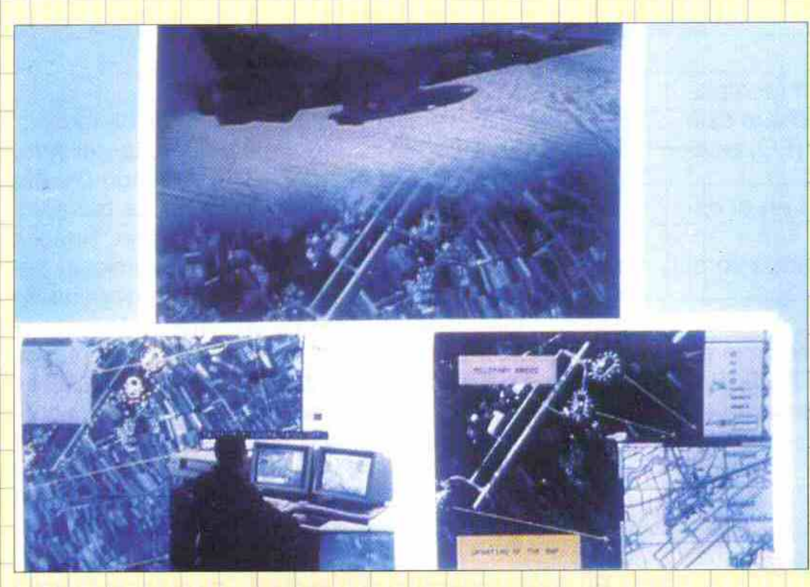
ALGUNOS SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO AEROTACTICO EN TIEMPO REAL DENTRO DE LOS PAISES DE LA OTAN

El sistema francés

LA Fuerza Aérea francesa emplea como plataforma el avión *Mirage F-1/CR*, equipado para misiones de penetración con un *sensor electroóptico de infrarrojo (IRLS)* interno en la parte inferior del avión a la altura de la cabina de su único piloto. El sistema *no dispone de monitor de cabina* para visionado en tiempo real por el piloto, pero las imágenes obtenidas por el IRLS pueden grabarse en *vídeo formato* (*VCR*) y enviarse simultáneamente a la estación de tierra *vía Data Link*. Para misiones SOSTAS el avión puede equiparse con un *radar tipo SLAR* ubicado en un pod externo al avión a la altura del centerline, cuyos datos se graban en una cinta magnética digital de alta densidad y distinta por lo tanto, de las cintas de vídeo. La estación de tierra asociada denominada SARA (Station Aerotransportable de Reconnaissance Aérienne), dispone entre



Cuadro 4



TIPICO POD DE RECONOCIMIENTO

PROCESADOR DE DATOS DIGITALES

GRABADOR VIDEO DIGITAL

SENSOR EO BAJA COTA
- OBLICUO DELANTERO
- VERTICAL

SENSOR EO COTAS MEDIAS
- VERTICAL
- OBLICUO IZQUIERDA
- OBLICUO DERECHA

EQUIPOS ELECTRONICOS DATA LINK

INFRARROJO EO
- VERTICAL
- OBLICUO IZQUIERDA
- OBLICUO DERECHA

ANTENA EXTENSIBLE DATA LINK

CONFIGURACION BASICA CON SENSORES ELECTROOPTICOS ATARS

otras cosas de dos monitores, uno para visualizar la imagen y otro donde se representa el mapa digital del terreno.

El sistema británico

El Reino Unido emplea como plataforma el avión *Tornado* equipado con *3 sensores electroópticos de infrarrojo*, el central del *tipo IRLS* vertical, y los dos laterales del tipo SLIR (Side Lloking Infrared). El avión dispone de *dos monitores* relacionados con el sistema en la cabina trasera, uno para la visualización de la imagen en tiempo real, permitiendo la explotación en vuelo por el piloto, al mismo tiempo que queda graba en 6 grabados de vídeo (2 por sensor) del tipo VCR, y otro para representar el mapa color digital del terreno a escalas intercambiables a voluntad por el piloto, 1:50.000, 1:250.000 y 1:500.000.

En vuelo se puede en cualquier momento al estar grabado en vídeo, volver a visualizar y ampliar cualquier objetivo ya sobrevolado y dejado atrás por el avión.

Es de destacar el hecho de ser un *avión biplaza* y llevar todos los equipos internos bajo su panza a la altura de la cabina delantera, efectuando los sensores la adquisición de los datos a través de una ventanilla de cristal plástico.

El sistema se completa con una *estación en tierra asociada*, que dispone de los mismos sistemas grabadores-reproductores que el avión, y de tres estaciones de trabajo con dos monitores cada una, uno para el mapa de la zona y otro para la recepción de la imagen. En esta estación se puede realizar prácticamente cualquier tipo de tratamiento de la imagen, incluido giros y rotaciones con el objeto de verla desde distintos puntos de vista, aunque solamente es útil para explotar datos procedentes de los sensores del Tornado.

El sistema norteamericano

No es un sistema totalmente operativo en el momento actual como es el caso de los dos anteriores, debido a la preponderancia, capacidad, y gran resolución del reconocimiento estratégico por satélites de los EE.UU., gracias a la habilidad de sus satélites para cambiar su vuelo temporalmente a órbitas bajas en un momento determinado, sin embargo es un sistema que conviene recordar aquí, porque su elemento aéreo

(ATARS) fue cancelado cuando ya se encontraban totalmente desarrollados la estación de tierra asociada (JSIPS) y los PODS de reconocimiento adecuados a cada plataforma, y el propio ATARS se encontraba en una fase muy avanzada de su desarrollo, por lo que puede considerarse un sistema dormido fácil de reconsiderar y poner operativo en cualquier momento que se considere necesario.

El sistema comprende:

A) El elemento aéreo, constituido por el Advanced Tactical Air Reconnaissance System (ATARS). (Sistema

B) El elemento tierra para la explotación de la imagen, constituido por el Joint Services Imagery Processing System (JSIPS) (Sistema Conjunto de estación de Tierra).

C) La adaptación de las plataformas básicas (F-4, F-16, F-14, F-18 y otros aviones, además de RPVs) para misiones de reconocimiento, y los PODS adecuados a cada una de ellas.

El elemento aéreo (ATARS)

En esencia, el sistema ATARS consiste en reemplazar los sensores basados en película del tipo que ésta sea, por sensores avanzados electroópticos (EO) estableciéndose tres tipos de estos, a saber:

• Sensor EO para baja cota y trabajando en el espectro visible.

• Sensor EO para cotas medias y trabajando en el espectro visible.

Sensor EO en el espectro infrarrojo.

Los sensores anteriores permiten el reconocimiento en tiempo real, al añadirle a la plataforma el RMS (Reconnaissance Management System) o *procesador en vuelo, el grabador de vídeo, el monitor de tiempo real en cabina y el Data Link.*

Además de ello el avión lleva un *radar de última generación tipo SLAR*, que utiliza el grabador de vídeo y Data Link anteriores para la grabación y/o envío de datos a la estación de tierra.

Como se ve en el esquema, la plataforma de que se trate obtiene la imagen con sus sensores EO y la pasa al procesador de vuelo (que a su vez la transfiere simultánea o individualmente, al grabador de vídeo, al monitor de cabina del avión, y a la antena del Data Link a bordo, que la transmite a la antena receptora de la estación de tierra donde se visualiza y amplía de forma instantánea.

La estación conjunta de explotación en tierra (JSIPS)

El JSIPS es un sistema de estación de explotación de imágenes en tierra, que es capaz de recibir, procesar y distribuir imágenes procedentes de cualquiera de los sensores del programa ATARS y desde cualquier tipo de plataforma portadora.

La entrada de datos a la estación conjunta de tierra puede ser, bien en tiempo real vía Data Link, bien vía grabación en vídeo, puesto que los grabadores-reproductores de vídeo de dicha estación, así como los formatos de la cinta, son los mismos que los del avión.

Es muy de destacar que dicha estación de tierra, puede ser tanto fija como móvil, en cuyo caso puede instalarse, bien en tierra, bien en cualquier edificio, barco, o instalación determinada del tipo contenedor, y además transportable en vehículo medio (camión) o en avión.

Entre los elementos fundamentales de la estación de tierra cabe destacar, las tres estaciones de trabajo (una para el supervisor y dos más para expertos de interpretación existiendo en cada uno de los tres puestos de trabajo dos pantallas, una para recepcionar la imagen y la otra para ampliar o presentar el mapa digital de la zona a efectos de comparación y localización, pudiéndose realizar prácticamente cualquier tipo de tratamiento digital de la imagen, al disponer de un software avanzado que puede añadir incluso la detección automática de objetivos.

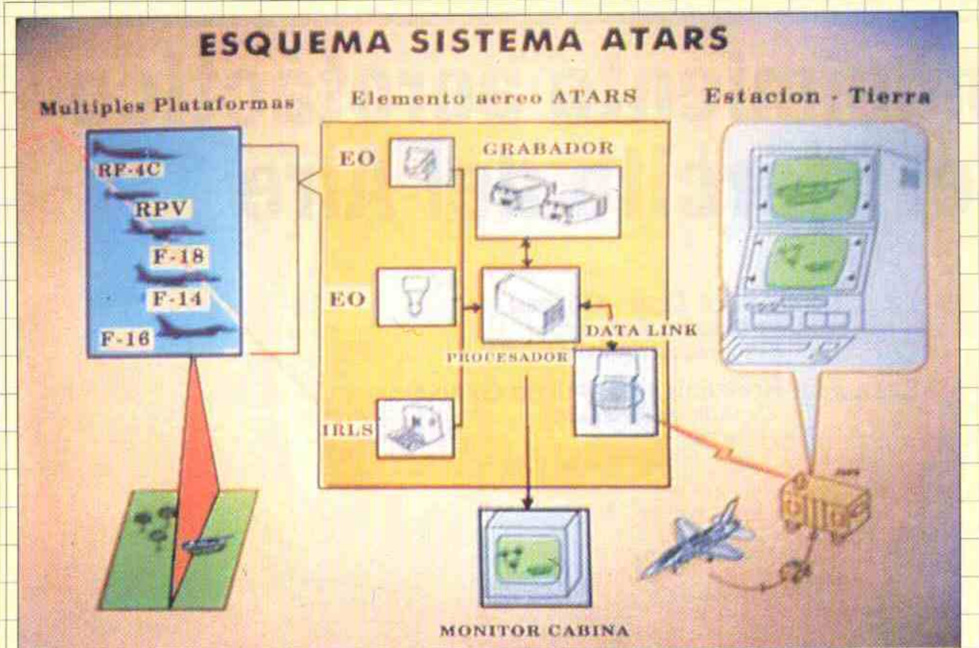
EL CASO ESPAÑOL. ANALISIS DE SU PROBLEMATICA

LA capacidad actual de realizar misiones de reconocimiento aerotáctico en nuestro Ejército del Aire, está reducida a los RF-4C del 123 Escuadrón del Ala 12, dotados sólo con sensores fotográficos basados en película bien pancromática o de infrarrojo. Resulta pues evidente, que hoy por hoy, el reconocimiento aerotáctico en el Ejército del Aire no cumple ninguna de las tres capacidades básicas de un sistema de reconocimiento acorde con las exigencias de la guerra moderna, es decir, no es todo tiempo pues los sensores del RF-4C sólo son aptos para misiones diurnas y nocturnas sin nubes, niebla, calima o bruma, no es stand off y no es en tiempo real ya que no dispone de sensores EO-LOROPS (EO de larga focal) ni de radar SLAR ni de Data Link para transmisión a tierra de las imágenes.

En consecuencia, y con el objeto de dotar al Ejército del Aire de una capacidad de reconocimiento aerotáctico acorde con los tiempos actuales, parece razonable que se reconsidere el programa SARA (Sistema Avanzado de Reconocimiento Aéreo), que no fue desarrollado por falta de recursos presupuestarios una vez que el EMA había completado la fase de definición de requerimientos, donde se contemplaba el empleo de sensores EO, radar SLAP,Data Link y estaciones de explotación en tierra como corresponde a un sistema avanzado de reconocimiento.

Se trataría de adaptar unos 6 aviones EF-18 o EF-2000 para misiones de reconocimiento, donde la auténtica problemática estaría en decidir: ¿En qué tipo de avión (monoplaza o biplaza) y de qué forma deben de ir instalados los sensores a bordo, para garantizar la polivalencia del avión y el éxito de la misión? El quid de la cuestión estriba en decidir en alguno de estos sentidos.

a. Todos los sensores internos en el avión.



esta razón, la única carga externa que debería llevar el avión son los depósitos externos o drops de combustible lanzables, mientras que, todos los equipos de reconocimiento deben de ser instalados internamente en el avión. Entre estos equipos y para este caso, los idóneos son: sensor EO de corta focal y EO infrarrojo, antena extensible del Data Link y grabador de vídeo, que al ser común con el necesario para las misiones SOSTAS, es conveniente que vaya también interno.

En las misiones de reconocimiento SOSTAS, por el contrario, lo que prima es el volar a la máxima altitud posible, con el objeto de obtener un mayor alcance y superficie de territorio observado. En este caso el gasto de combustible será menor y por lo tanto, no serán necesarios depósitos externos, además de que el avión no necesitará normalmente el tener que efectuar rápidas maniobras defensivas con elevada carga de "Gs", al desarrollarse su vuelo normalmente desde espacio y territorio propios, pero sí será necesario ubicar los sensores adecuados para esta misión de forma externa al avión, debido a su tamaño, ya que se necesita un radar tipo SLAR de larga antena y sensor EO de larga focal (EO-LOROPS), así como la antena del Data Link. En cuanto al tema de si avión monoplaza o biplaza, parece ser más adecuada la segunda opción, ya que el primer piloto se ocupa en exclusiva de la navegación y control del avión, y el segundo del manejo de los sensores y visualización de objetivos en el monitor de tiempo real de cabina.



b. Todos externos al avión, mediante el pod adecuado.

c. Unos internos y otros externos.

A la vista de lo anterior, se puede comprender la dificultad de la decisión española, en el caso de que finalmente sea desarrollado el programa SARA, no obstante se expone a continuación una solución al problema planteado en base al siguiente razonamiento.

En las misiones de penetración, y puesto que el avión ha de sobrevolar objetivos en territorio enemigo, el vuelo debe hacerse a muy baja cota, para evitar la detección y derribo. Es por tanto necesario para esta misión, el tener una gran autonomía a baja cota, y libertad de cargas externas para poder efectuar rápidas maniobras defensivas en caso de ser detectado. Por

Resumiendo, pues, la solución que se propone es la siguiente:

Avión biplaza con sensores internos y máxima capacidad de combustible mediante el uso de pods externos lanzables si fuera necesario, para misiones de penetración, y sensores externos en un pod al nivel del centerline con máxima capacidad de combustible interno en los planos, para misiones SOSTAS.

Con ello se conseguiría la muy necesaria potenciación de la capacidad operativa de reconocimiento aerotáctico en el Ejército del Aire, que ya fue resaltada como una necesidad por el general Lombo en sus palabras de toma de posesión como nuevo JEMA. ■

El reconocimiento aerotáctico en el Ejército del Aire

RAFAEL DE DIEGO COPPEN
Comandante de Aviación
Fotografías del autor

SEBASTIAN RODRIGUEZ-BARRUECO GARCIA
Capitán de Aviación



LAS inversiones realizadas en los últimos años en el CR-12 para proporcionar al 123 Escuadrón la mejor capacidad operativa, obligan a plantearse, en la actualidad, las siguientes cuestiones: ¿Está realmente todo hecho? ¿Se encuentra el 123 Escuadrón en condiciones de integrarse en un escenario dentro del marco de la Alianza Atlántica al igual que cualquier otro escuadrón de reconocimiento aliado?

Es objeto de este artículo conocer la situación actual de la única unidad que tiene a su cargo la responsabilidad del Reconocimiento Táctico, no sólo del Ejército del Aire sino de España, así como la proyección de su inmediato futuro a la hora de participar en actuales o venideras operaciones reales, como un aliado más, consiguiendo estar nuestra Patria a la altura de las circunstancias, como ya lo ha demostrado sobradamente en las misiones reali-



El CR-12 está capacitado para realizar misiones de reconocimiento nocturnas gracias a la cámara infrarroja AN/AAD-5. Asimismo, el radar APQ-172 le permite volar, en condiciones de nula visibilidad y en la opción "seguimiento del terreno", hasta la mínima altiutud autorizada de 1.000´AGL (pudiendo hacerlo hasta los 200´AGL). En España es la única plataforma capaz de navegar a estas condiciones.

zadas sobre los cielos de la antigua Yugoslavia, pero pudiéndolo hacer también en el rol de reconocimiento.

EL 123 ESCUADRON DE FUERZAS AEREAS

EL 123 Escuadrón, heredero y depositario de la tradición "phantoniana", ha ido lenta, pero inexorablemente, aumentando sus capacidades, y por tanto sus posibilidades, a la hora de realizar la misión que tiene encomendada. De aquellas, ya se habló lo suficiente en el nº 649 de diciembre de 1995 de esta Revista, y no se volverá a reiterar por no alargar innecesariamente este artículo.

A pesar de ser un escuadrón joven (algo más de 8 años de existencia), numerosos cambios, tanto cualitativos como cuantitativos, han tenido lugar a lo largo de su corta historia. Cuando en enero de 1989 aterri-

BREVE RESEÑA HISTORIA DEL RECONOCIMIENTO TACTICO EN EL EJERCITO DEL AIRE

Orígenes de la fotografía aérea

Se remonta a 1860 cuando el francés Nadar obtuvo desde un globo la primera fotografía aérea. En 1909 el propio Wilbur Wright realizó fotografías desde un avión durante sus primeros vuelos. Con ello, se abrían para el reconocimiento aéreo posibilidades ilimitadas.

En España comenzó en el año 1896 con la creación del Servicio Fotográfico Militar. Las primeras misiones fueron las fotografías efectuadas en los alrededores de Melilla y el famoso Monte Gurugu desde un globo.

La primera fotografía realizada desde un avión con fines bélicos la hizo el teniente italiano Gavotti durante la campaña de Libia en 1911. El primer conflicto donde se empleó de forma masiva el reconocimiento aéreo fue el que enfrentó a Estados Unidos y Méjico en 1916. Durante el mismo se fotografiaron unas 19.000 millas cuadradas por parte de las fuerzas del general Pershing.

En la 1ª Guerra Mundial los alemanes y aliados fotografiaban el frente europeo completo cada semana. Los alemanes realizaban unas 4.000 fotografías diarias. Esto suponía el tener que hacer un esfuerzo ímprobo para conseguir el producto de inteligencia adecuado.

En el periodo entre las dos guerras mundiales el Estado Mayor alemán profetizó que la nación que dispusiese de los mejores medios de Reconocimiento Aéreo sería el que ganase una futura guerra. En 1943 se abandonó el término de "observación" por el de reconocimiento táctico, denominación que ha perdurado hasta nuestros días.

En la guerra de Corea el 90% de la información de inteligencia se obtenía por medio de reconocimientos visuales y fotográficos. Durante los mismos se empleó el F86, el mismo que, con posterioridad, dotaría a varias unidades de caza de nuestro Ejército del Aire.

Los conflictos más actuales como la guerra del Vietnam e incluso la guerra del Golfo han demostrado la importancia que, para el desarrollo con éxito de las operaciones militares, tiene el reconocimiento aéreo-táctico.

El F86-F

En mayo de 1959 se crea el ala de caza nº 6 en la Base Aérea de Torrejón dotándola del avión F86-F. Aunque la mayor parte de las misiones que se realizaban en un principio eran interceptaciones, con el paso del tiempo se le dio cada vez mayor importancia a las misiones de ataque a suelo y el apoyo cercano. Para la corrección de tiro y evaluar el resultado de un ataque algunos aviones fueron equipados con un "pod" situado en la estación central que albergaba una cámara panorámica P-2 de la casa Maurer. Aunque el empleo que se le daba a estos escasos medios de reconocimiento eran limitados, constituye, sin lugar a dudas, el inicio de lo que podemos considerar como reconocimiento aéreo-táctico en nuestro Ejército del Aire.

El F104-G

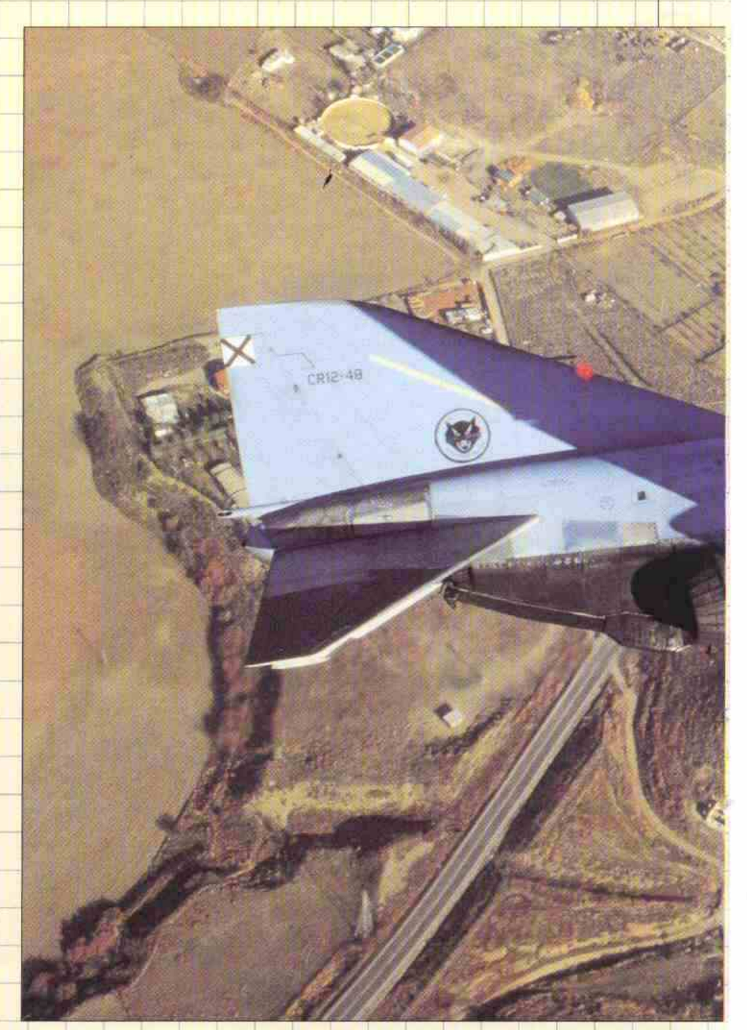
Este avión dotaba al 104 Escuadrón del Mando de la Defensa basado en la Base Aérea de Torrejón.

La versión de reconocimiento fotográfico hizo su primer vuelo de pruebas en marzo de 1963. Constaba de un "pod" en forma de góndola que se adaptaba a la parte inferior de fuselaje del avión, en el lugar correspondiente al soporte de cargas especiales. El sistema de reconocimiento que incluia se denominaba VISCOM 3-2 el cual tenía cuatro tipos de cámaras: frontal, oblicua izquierda, oblicua derecha y vertical. Eran cámaras de la casa VINTEN, con lentes de 3 pulgadas

zaron los primeros 8 RF-4C, tras 8 horas de vuelo y 7 reabastecimientos sobre el Atlántico, procedentes de la Guardia Nacional de Kentuchky, ya entonces, y a pesar de ser más viejos que los "Phantom" que ya había en Torrejón, traían incorporadas algunas mejoras, tales como el cambio de los antiguos motores por los mejorados J79-GE-15E de baja emisión de humos, el equipo de navegación VOR/ILS, el equipo de radio dotado de Have Quick y un sensor infrarrojo AN/AAD-5, más moderno.

Tres años más tarde, en el año 1992, y debido por una parte a la retirada de los RF-5A del rol de reconocimiento, trasladados desde la Base Aérea de Morón a la de Talavera para dedicarse a la enseñanza, y por otra, al entonces excesivo retraso del proyecto ATARS, que finalmente ha quedado cancelado, y dados los costes de un proyecto en solitario, el Estado Mayor decide aprobar un proyecto de mejoras de los RF-4C que deberán asumir, en adelante y de forma exclusiva, la responsabilidad del Reconocimiento Táctico en el Ejército del Aire.

Las mejoras consistían en la incorporación de una sonda fija de reabastecimiento que, fruto de un desa-



A pesar de su vejez, el Phantom ha demostrado, a lo largo de historia,



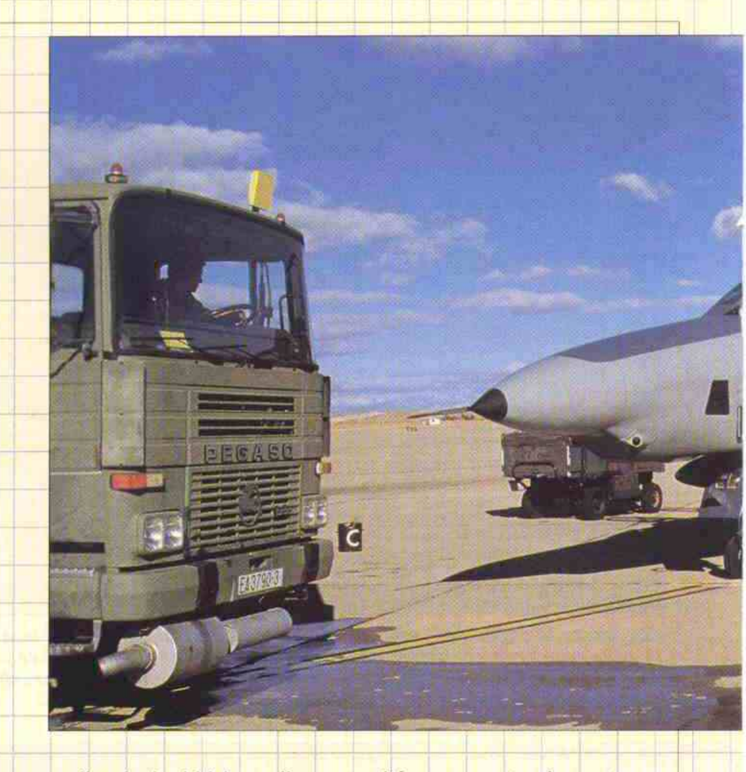
Sin perder la capacidad original de reabastecimiento, que de fábrica tiene el CR-12 a través del "hard point" situado en el lomo, que lo hace apto para el sistema de "boom" o de rejón; también posee la capacidad adicional de reabastecer a través del sistema "hose-drogue" o manguera-cesta, fruto de un desarrollo que la IAI israelita llevó a cabo para sus F-4. Probablemente sus Phantom y los nuestros son los únicos cazas del mundo con ambas capacidades.

una sorprendente eficacia, sea cual fuere el rol encomendado.

de distancia focal. Utilizaban una película de 70 milímetros, cada cámara tenía una capacidad para 500 fotogramas aproximadamente.
El avión tenía una capacidad limitada para reconocimiento nocturno, para ello empleaba una película sensible a la radiación infrarroja, variaba la distancia focal y disponía de filtros especiales para conseguir mejores resultados. El 104 Escuadrón disponía de 6 F104-G para este tipo de misiones y dos "pods" estaban permanentemente preparados para poder ser empleados.
La misión de reconocimiento fotográfico era una más de las que realizaba el citado escuadrón. La importancia de la misma dentro de los planes de instrucción de la unidad era mínima, al ser una unidad del mando de la Defensa Aérea y enfocar su instrucción a las interceptaciones y el combate "aire-aire".
El F104-G disponía de un inercial y radar con varios modos "aire-suelo", lo cual le hacía tener una gran precisión en el vuelo a baja cota, además, su alta velocidad de crucero le hacía ser una plataforma óptima para ser empleada en el reconocimiento aéreo-táctico.
El paso del F104-G, aunque efímero en el tiempo, dejó una impronta de lo que debía ser una unidad moderna de reconocimiento.

El RF5-A

Cuando el Ejército del Aire adquirió el avión F5 para ser la espina dorsal de la aviación táctica incluyó aviones con capacidad para el reconocimiento, los denominados RF5-A. Estos fueron los que a partir de 1975 dotaron al primer escuadrón cuya misión fundamental era la del reconocimiento aéreo-táctico en la Base Aérea de Morón.
El RF5-A es una modificación del F5-A, la cual no supone una merma en sus características de vuelo y sus posibilidades de armamento. Se le acopla un morro distinto dotado de un alojamiento capaz de albergar un equipo con cuatro cámaras del tipo KS-92A, las cuales emplean película de 70 milímetros y tienen una capacidad para unos 480 fotogramas. Se pueden seleccionar hasta seis configuraciones distintas las cuales permiten un recubrimiento oblicuo y vertical estereoscópico. Estas diferentes configuraciones posibilitan al avión efectuar una variada gama de misiones en diferentes condiciones meteorológicas.
Puede considerarse que el paso de los RF5-A constituye la mayoría de edad en cuanto al reconocimiento aéreo-táctico en el Ejército del Aire. Los "Gallos" como habitualmente se conocen a los miembros del Ala 21, realizaron durante casi 20 años este tipo de misiones en casi todos los rincones de España. Participaron, prestando apoyo, con la mayor parte de las unidades del Ejército del Tierra y la Armada. Fueron los que pusieron en práctica durante la década de los 80 la doctrina OTAN en cuanto a misiones de apoyo. El disponer de un laboratorio móvil para el procesado y revelado de la película les hacía ser autosuficientes y muy móviles y flexibles, lo cual potenciaba aún más si cabe su carácter eminentemente táctico.
A pesar de que el RF5-A no disponía de un sistema de navegación autónoma ni de radar de abordo, la precisión en la realización de la misión era suplida por el gran entrenamiento de las tripulaciones en la navegación a baja cota a la estima. Esto, unido a la gran fiabilidad de los sensores de reconocimiento les hacía ser altamente efectivos. Durante los últimos años de vida operativa de los aviones se les hizo un "retrofit" que consistía en la adquisición de cámaras más modernas de la casa inglesa Vinten. Los RF5-A terminaron su vida operativa como plataformas para el reconocimiento cuando se adquirieron los "nuevos" RF4-C a la Guardia Nacional americana.



rrollo de la IAI israelie, permitía aumentar la autonomía y la flexibilidad en el empleo de la plataforma *recce* de forma importante. Las otras mejoras consistían en reemplazar el viejo radar AN/APQ-99 por el moderno AN/APQ-172, la incorporación tanto del sistema de navegación inercial NWDS de giróscopos láser, como de un radioaltímetro digital. Así como de un sistema de vídeo que permitía la grabación de imágenes radar de la misión, para su posterior debriefing.

Ya a finales de 1995, y con la llegada de la segunda, y última entrega de Phantom –6 en total– el 123 Escuadrón aumentaba no sólo cuantitativamente su dotación, sino que recibía aviones con capacidad de disparo AIM-9L Sidewinder, así como de lanzamiento de chaff y bengalas, a través del dispenser ALE-40; también se disponía de equipo de radio VHF en estos aviones. Con objeto de igualar las configuraciones de toda la flota de CR-12, este año 1997 se llevará a cabo un "retrofit" en el que se incorporarán las sondas de reabastecimiento en los aviones "nuevos" y se capacitará a los "viejos" para el uso del misil infrarrojo Sidewinder y del ALE-40.

El 123 Escuadrón está dotado de 14 unidades de material CR-12, denominación española del Phantom RF-4C. En la actualidad, 14 tripulaciones están dedicadas a realizar la misión de reconocimiento, estando compuesta la tripulación del CR-12 por el piloto más el operador de armas (OA), llevando este último el control de la navegación y la acción de las cámaras fotográficas, entre otras funciones.

La instrucción de las tripulaciones recién incorporadas, es realizada íntegramente en el escuadrón, a diferencia de los Escuadrones 121 y 122 del mismo Ala 12, cuyos pilotos tienen que realizar el plan de instruc-



El personal del Escuadrón de Mantenimiento del Grupo 12 se ve obligado a realizar, año tras año, un gran esfuerzo para que los dos sistemas de armas que atiende (CR-12 y C-15) puedan realizar el número de horas necesarias que les permita alcanzar la mayor operatividad posible. Es de justicia destacar la gran labor que, de modo permanente, realizan estos profesionales.

ción en el 153 Escuadrón de la Base Aérea de Zaragoza, que es la Unidad de Conversión Operativa (UCO) de los pilotos de EF-18 del Ejército del Aire. El plan de instrucción del piloto de CR-12 consta de 43 misiones de las cuales 9 pertenecen al plan nº 1, que se realiza antes de la suelta, siendo las 34 restantes las correspondientes al plan nº 2 que capacitan para desempeñar el único rol del escuadrón: el de reconocimiento aéreo. Al finalizar el plan de instrucción el piloto alcanza la calificación de LCR (Limited Combat Ready). Seis meses más tarde consigue ser CR1 (Combat Ready 1), seis meses después CR2 y en seis más CR3, que es la máxima calificación, que capacita para realizar las misiones de la unidad sin ningún tipo de limitaciones. El plan de instrucción de los Operadores de Armas (OAs) consta de 36 misiones, dedicadas a conocer el avión, sus procedimientos, así como los equipos de la cabina trasera —radar, inercial, cámaras,...— que posibilitan el cumplimiento de la misión, alcanzando asimismo la calificación de LCR a la finalización del mismo, y de CR seis después.

LAS MISIONES

SI bien la misión de reconocimiento ha sido, tradicionalmente, volada en solitario, hoy en día existe la conveniencia operativa de realizar la misión *Recce* por parejas, tanto para proporcionarse ambos aviones apoyo mutuo durante la misión, como para obtener mayores garantías en la acción de las cámaras sobre el objetivo, ante un eventual fallo de las mismas en alguna de las plataformas. El escuadrón se encuentra, asimismo, preparado para la realización de misiones de reconocimiento en condiciones nocturnas. A diferencia de las que se llevan a cabo en condiciones visuales, las nocturnas se vuelan en condiciones instrumentales con la ayuda del radar APQ-172, que confirma y hace fiables, a través de las imágenes que muestra al operador de armas, las indicaciones dadas por el NWDS, el sistema inercial de giróscopos láser, haciendo que, de este modo, la navegación sea segura. Al mismo tiempo, el piloto trabaja en su cabina con el radar en la opción "segui-



El 123 Escuadrón se desplegó, el pasado mes de marzo, en la Base Aérea de Son San Juan para participar en el ejercicio DAPEX 01/97. Se pusieron a prueba tanto la operatividad de los laboratorios móviles de reciente adquisición, como la capacidad de transmisión de imágenes al centro de Mando que las pedía (MACOM). Los resultados fueron satisfactorios.

miento del terreno" consiguiendo navegar a muy baja cota, incluso entre nubes, con total seguridad. En España, es la única plataforma capaz de volar en estas condiciones. No obstante, la navegación ha de llevarla el piloto de forma manual a diferencia, por ejemplo, del Tornado que puede hacerlo automáticamente.

Por la noche, las cámaras infrarrojas son las apropiadas para fotografiar el objetivo, debiendo hacerlo a baja cota –por debajo de 2.000'–. En este sentido, la oscuridad siempre ha supuesto un camuflaje que protege, aunque no hace invulnerable, al que usa de ella. Conscientes de la importancia del entrenamiento en ambas especialidades, vuelo diurno y nocturno, las tripulaciones del 123 Escuadrón dedican el máximo esfuerzo de las horas disponibles cada año, en primer lugar a la Baja Cota Visual (BCV) y después a la Baja Cota Radar (BCR). De ahí el original emblema del escuadrón consistente en dos águilas unidas bajo la forma "ying-yang" y de su lema "Mille Ambulat Oculis" (Anda con mil ojos) que representa de manera clara la ambivalencia al realizar las misiones: bien sea de día, bien de noche.

En aras de fomentar un interés y motivación adicional, si cabe, en las misiones de reconocimiento, el escuadrón programa cada semestre un concurso que sirve para mantener y estimular un sano espíritu de competición entre las tripulaciones. Así, el concurso del primer semestre está orientado a las bajas cotas visuales, es decir, a las voladas de día; estando el del 2º semestre dedicado a la baja cota radar en condiciones nocturnas. La técnica en la realización y preparación de las misiones es completamente diferente entre un concurso y otro, siendo exhaustiva en ambos casos. Y en donde el éxito de la tripulación vencedora no reside solamente en sacar la mejor foto, es decir, la que proporcione las mejores posibilidades para su fotointerpretación, aunque sí es el parámetro más importante, sino en multitud de diversos factores como el rumbo elegido para la pasada, la hora de llegada sobre el primer objetivo, combustible gastado en la misión, elección de las cámaras adecuadas, etc...

Después de realizar la misión de vuelo sobre el/los objetivos para cumplimentar el ATO (Orden de Misión) por parte de las tripulaciones, el revelado y posterior fotointerpretación de las fotografías constituye el último eslabón de la cadena del reconocimiento, tan importante como el primero, en el que se obtiene la información buscada, que estará disponible para el Mando que la ha pedido como elemento de inteligencia de vital importancia. A esta importante labor se dedica la Sección de Aerofotografía del 123 Escuadrón, formada por 10 suboficiales y 2 soldados profesionales.

Para aumentar la capacidad operativa en los despliegues, la Sección de Aerofotografía del 123 Escuadrón ha visto sustituir sus viejas unidades de laboratorio móvil por uno aerotransportable –adquirido, de segunda mano, a la Guardia Nacional de la USAF, el pasado mes de noviembre–, que consta de tres módulos: uno para la procesadora de película, otro para la sala de fotointerpretación y el último para la procesadora de papel. Consiguiendo, de este modo, la total autonomía del escuadrón para operar allá donde fuese requerido, sin tener, para ello, que necesitar los medios de revelado del laboratorio fijo de Torrejón. Este, a su vez, verá incorporado material de reciente adquisición, principalmente informático, dándose, de este modo, un salto importante en la utilización de los medios empleados para llevar a cabo, entre otras, las labores de fotointerpretación.

Los tres módulos de laboratorio han sido desplegados, por primera vez, para el ejercicio DAPEX en la Base Aérea de Son San Juan, Palma de Mallorca, los días 12 y 13 de marzo, obteniendo resultados plenamente satisfactorios, tanto en el proceso de revelado y fotointerpretación como de envío de imágenes al centro de Mando que las pedía (MACOM).

Con referencia a los países de nuestro entorno, resulta destacable señalar que gracias a los ejercicios *Crimson Falcom* y *Constant Eye*, el escuadrón se consiguió meter en una dinámica que ha permitido conocer, desde el año 1996 y a lo largo de éste, las formas de trabajo y medios empleados para ello, de los escuadrones de reconocimiento europeos más importantes, es decir, los que se encuentran destinados en las Bases Aéreas de Reims (Francia), Marham (Reino Unido), Jagel (Alemania), Villafranca (Italia) y Volkel (Holanda). Y continuará con esos contactos tan productivos, operativamente hablando, y a tan bajo coste, cuando las restricciones presupuestarias no obliguen a tan drásticos recortes.

En la actualidad, el 123 Escuadrón continúa trabajando tratando, permanentemente, de subir su nivel de operatividad, como obligación inexcusable. Para ello, desde el año 1995 el Escuadrón se califica en reabastecimiento nocturno, estando a partir de ese momento, por tanto, menos limitado en la realización de las operaciones aéreas. Al mismo tiempo, la programación de frecuentes campañas nocturnas, durante las cuales se vuela a muy baja cota –como ya se ha

CONFIGURACION DE CAMARAS DEL PHANTOM CR-12.

Todas las cámaras son internas y están situadas en la parte delantera del avión. Además pueden ser usadas simultáneamente.

Cámaras ópticas:

- *Estación delantera* (Cámara KS-87): Puede estar dispuesta en posición vertical u oblicua y ser usada a baja y media cota. Las focales van desde 3 hasta 12 pulgadas.
- *Estación panorámica* (Cámara KA-56): Es vertical siendo su uso principal a baja cota y teniendo cobertura de horizonte a horizonte. Su focal es de 3 pulgadas.
- *Estación de alta cota*: Es vertical y puede ser usada a media y a alta cota. Cámaras: KS-87 de 12 y 18 pulgadas y KA-91 de 18 pulgadas. Esta es la cámara principal para tácticas Stand-Off.
- *Estación lateral* (Cámara KS-87): Puede estar situada tanto en el lateral izquierdo como derecho. Se emplea a baja y a media cota. Las focales pueden ir desde 3 hasta 12 pulgadas.

Cámara infrarroja (AAD-5): Se usa a baja cota en condiciones nocturnas.



El paracaídas proporciona una frenada más eficaz. Además, podría llegar a usar el gancho, si fuere necesario, que junto con el EF-18, es la única plataforma del Ejército del Aire con esta opción de frenada.

explicado con anterioridad en este artículo– usando la cámara infrarroja AN/AAD-5 para tales misiones; así como la constante participación en grandes formaciones COMAO de ataque a objetivos en ejercicios nacionales, tipo DAPEX o DAGA, e internacionales, como el Adventure Exchange, realizado en España, o el Strong Resolve, en Noruega, –donde miembros del escuadrón han realizado también la función de *Package Commander*— ponen de manifiesto, de forma permanente, la vocación del 123 Escuadrón por elevar al máximo sus cotas de operatividad, con los medios disponibles.

REFLEXIONES FINALES

PERO ¿es esto suficiente?, ¿estamos avanzando en la dirección correcta en materia tan importante como es el Reconocimiento Aéreo?

Evidentemente, y por lo mencionado hasta ahora, sí se puede decir que el norte, la dirección es la correcta. Pero la dirección es una cosa y el resultado final o la meta alcanzada es otra. Para saber si se ha alcanzado esa meta o resultado final que necesita el Ejército del Aire en materia de reconocimiento, habrá primero que intentar contestar a las siguientes preguntas:

¿Cuánta información de imágenes nuestras disponen las tripulaciones de EF-18, de Torrejón y Zaragoza, desplegadas en Aviano? La precisión quirúrgica –de la que tanto se habla hoy en día– ¿sería posible si las tripulaciones que tienen que llevar a cabo el ataque al objetivo no tuvieran con anterioridad, e incluso en el momento de hacer puntería, una fotografía que mostrase, con claridad, el punto exacto hacia donde tienen que dirigirse los iluminadores láser, para que las bombas vuelen sin error hacia el DMPI elegido? ¿Se potencia el gasto en armamento y en protección electrónica, de manera proporcionada al gasto realizado en Reconocimiento que es, en definitiva, fuente directa de Inteligencia?

Las respuestas parecen obvias. Y es que nada de lo conseguido hasta ahora, que es bastante por otra parte, sería suficiente sin la adquisición del tan deseado *POD de contramedidas electrónicas*, imprescindible, por otro lado, para estar presente en un escenario como el que tiene lugar sobre los cielos de la antigua Yugoslavia. Esto permitiría tener posibilidades reales de participación en operaciones como "Decisive Endeavour" y, por tanto, de disponer de nuestras propias imágenes, que es lo mismo que elaborar nuestra propia inteligencia, o al menos, parte de ella.

La gestión y posterior culminación de este necesario proyecto –hasta la llegada de otra plataforma de reconocimiento que sustituyera definitivamente al entrañable CR-12– debería de traducir esta carencia, y con la mayor premura posible, en un objetivo irrenunciable y con una alta prioridad respecto a la rapidez en su obtención.

Lo que queda es, paradójicamente, muy poco, comparado con lo realizado hasta ahora; aunque no se puede ocultar que es, precisamente, lo que supondrá el mayor esfuerzo económico.

El Ejército del Aire, en resumidas cuentas, deberá asumir su responsabilidad y conseguir que el 123 Escuadrón sea capaz de llevar a cabo, definitivamente y sin limitaciones, la misión que tiene encomendada. Consiguiendo, finalmente, que España ocupe, también en materia de Reconocimiento Táctico, el lugar que le corresponde en el concierto de los Aliados. ■

Interpretación de imágenes

JUAN ANGEL TRECEÑO GARCIA
Comandante de Aviación

Probablemente, el curso de la Segunda Guerra Mundial cambió cuando, el 15 de Mayo de 1.942, Constance Badmington Smith, fotointérprete miembro de la "Aircraft Section of de Central Interpretation Unit" de la R.A.F., descubrió, al cabo de un profundo estudio de las fotografías realizadas sobre Peenemünde por el teniente D.W. Steventon a bordo de su Spitfire, que allí se escondía algo más que un campo de aviación. ¿Qué objeto tendría aquel enorme banco de tierra con una forma perfectamente circular? La conclusión a la que llegó fue que no se trataba ni más ni menos que de un asentamiento para lanzar un tipo de cohetes guiados de gran alcance (según las informaciones recogidas por los servicios de inteligencia) que el mundo conoció posteriormente como V-2. Los aliados, entonces, tomaron las medidas oportunas para contrarrestar la utilización de un arma con efectos tan contundentes, tanto sobre las estructuras como sobre la moral de la población.

Este hecho decisivo marcó el principio del reconocimiento a un trabajo oscuro que realizaban los fotointérpretes británicos y, hoy, la R.A.F. posee una de las organizaciones de inteligencia del reconocimiento aéreo más desarrolladas y efectivas del mundo.

CONCEPTO DE FOTOINTERPRETACIÓN

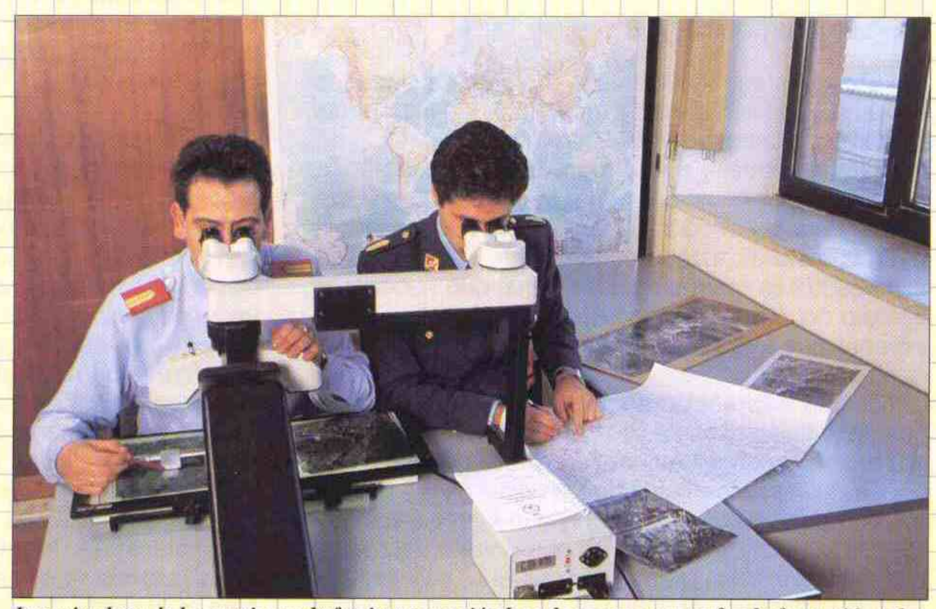
PUEDE llegarse a pensar que fotointerpretar consiste simplemente en identificar los diversos elementos que aparecen en una fotografía, tarea para la cual no es necesaria, obviamente, una preparación específica; ahora bien, un fotointérprete será capaz, no sólo de llevar a cabo esta identificación, sino de buscar y descubrir elementos ocultos a los ojos del observador no especializado y, lo que es mucho más importante aún, determinar las relaciones existentes entre ellos y, con un profundo conocimiento del tema estudiado, informar sobre el "significado" de la imagen: cómo y por qué aparecen estos elementos, así como qué consecuencias puede traer su presencia.

¿Qué se entiende, pues, por fotointerpretación? En primer lugar, conviene señalar que este concepto debe hoy ser sustituido por otro más amplio y que se adapta perfectamente a las circunstancias actuales: INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES, incluyendo aquí los trabajos que se realizan sobre imágenes de todo tipo: radar, procedentes de satélites, vídeo, imágenes del espectro infrarrojo -tanto próximo como lejano o térmico- y, por supuesto, fotografías clásicas.

Entonces, interpretar imágenes consiste en analizarlas con el propósito de identificar los objetos presentes así como juzgar su significado e importancia.

EL PAPEL DEL FOTOINTÉRPRETE DENTRO DEL CICLO DE RECONOCIMIENTO

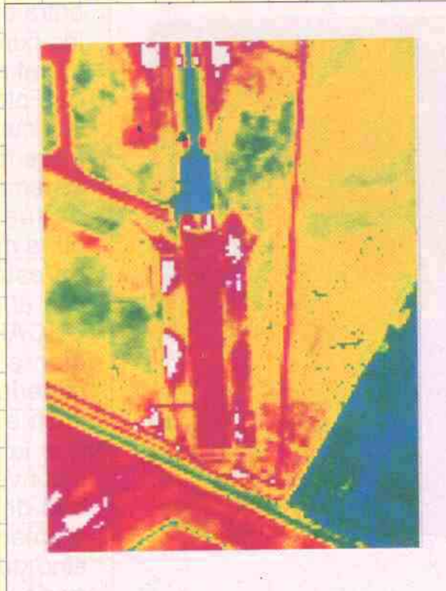
DENTRO del ciclo de reconocimiento, entre las imágenes tomadas por el sensor y el informe recibido por la agencia peticionaria, juega un papel fundamental el intérprete, cuya tarea consiste en comprender la naturaleza de la inteligencia oculta en el material y compararla con la obtenida de otras

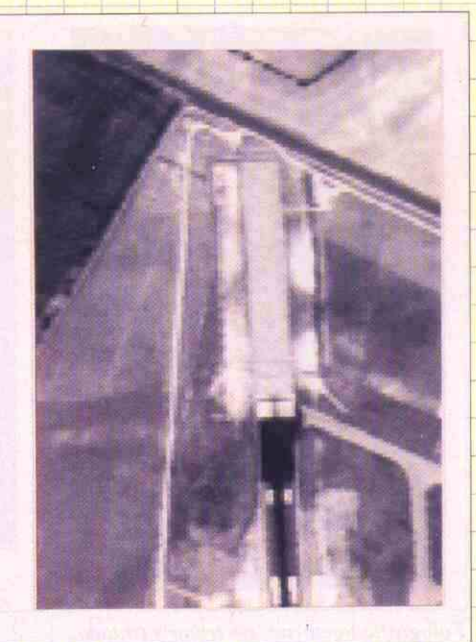


Los miembros de las secciones de fotointerpretación han de poseer una profunda formación sobre métodos y técnicas de análisis.

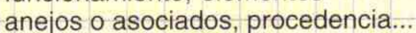
fuentes, evaluarla, informarla y distribuirla correctamente. Básicamente, se puede decir que tiene en sus manos el aprovechamiento de la utilidad potencial de las imágenes.

El resultado de esta tarea será más o menos satisfactoria según la cultura que sobre el tema tenga el personal que lo analiza; por ello, los miembros de las secciones de fotointerpretación han de poseer una profunda formación sobre métodos y técnicas de análisis así como un extenso conocimiento tanto de sistemas de armas y equipamientos militares como de instalaciones de interés para la defensa, su funcionamiento, elementos anejos o asociados, procedencia...





Fotografía diurna, tratada y sin tratar.



Por lo tanto, siempre que la disponibilidad de personal lo permita, se ha de tender a la total especialización de forma que exista un área de trabajo diferente para cada uno de los temas generales que abarca la interpretación de imágenes (fuerzas aéreas, navales o terrestres, telecomunicaciones, industrias y vías de comunicación, entre otros); dichas áreas estarán compuestas por especialistas capaces de encontrar el significado hasta del más mínimo detalle de las imágenes estudiadas.

LOS INFORMES DE INTERPRETACIÓN DE IMAGENES

ESTOS informes pueden ser, al igual que el reconocimiento, tácticos o estratégicos, los cuales, a su vez, pueden dividirse en dos tipos:

Los "informes de vigilancia" pretenden aportar un sumario conciso de todos los elementos de interés encontrados en una salida de reconocimiento y han de finalizarse, normalmente entre 12 y 24 horas después del aterrizaje del avión.

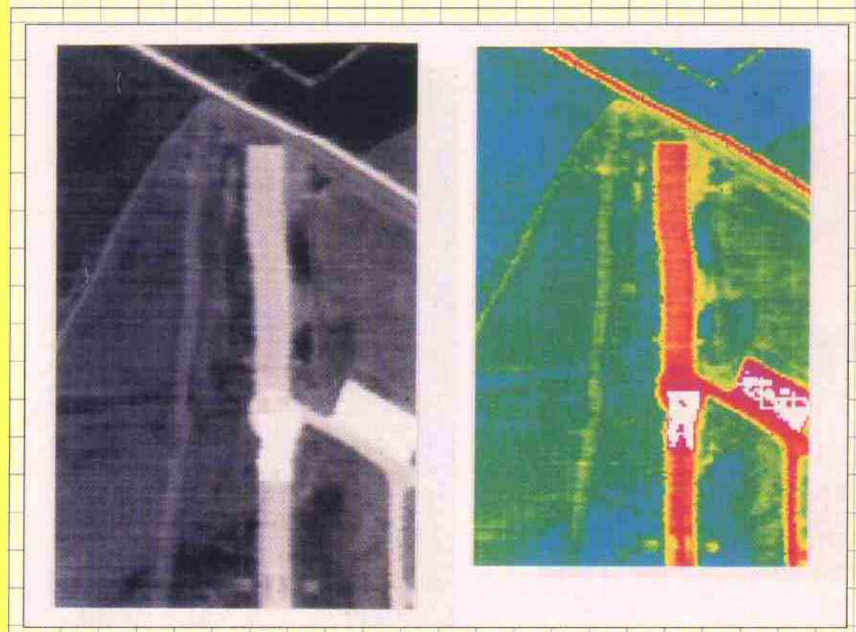
Los "informes en profundidad" contienen un análisis detallado de una instalación, un equipamiento militar... y el periodo disponible para su confección depende del grado de análisis deseado.

Referente a los informes tácticos de inteligencia de imágenes, las fuerzas armadas de la OTAN han regulado un sistema que cubre las necesidades de cualquier tipo de usuario; por ello, es muy importante que el fotointérprete conozca y cumpla esta normativa, recogida en gran parte en el ATP-47 "Handbook for Air Reconnaissance Tasking and Reporting", siendo éste un documento vivo que pretende integrar todos los STANAGs relativos al ciclo de reconocimiento, entre los que se encuentran aquellos relacionados con los formatos de los informes, categorías de objetivos, resoluciones mínimas y otros temas relacionados con la inteligencia de imágenes.

El informe rendido ha de ser preciso, lo cual significa algo más allá del mero hecho de la identificación de objetos y la posterior elaboración de unas conclusiones. Es necesario presentar el trabajo de forma que el receptor sea capaz de comprender el significado, la veracidad y el alcance de la información, para lo cual resulta particularmente importante la elección del lenguaje adecuado. En este sentido, una guía fundamental es el ATP-26 "Air Reconnaissance Intelligence Reporting Nomenclature", el cual tipifica la denominación de la mayoría de los elementos que aparecen en las imágenes de reconocimiento.

Una vez identificados, los diferentes hechos o elementos se notificarán como tales sin calificativos añadidos. En algunos casos, debido a una escala demasiado pequeña, a la baja calidad de las imágenes o a la falta de información lateral, incluso a lagunas en la formación o experiencia del fotointérprete, es posible que éste no se encuentre absolutamente seguro de la certeza de sus conclusiones; cuando aparezcan estas circunstancias, podrán emplearse palabras como "probable", "estimado" o "aproximadamente", pero siempre teniendo en cuenta que el uso abusivo de estas expresiones puede llevar el informe al descrédito.

Por otro lado, la técnica nos presta hoy una ayuda incuestionable, ofreciéndonos productos informáticos, como PCI o ERDAS, específicos para tratamiento y análisis de imágenes. Estos sistemas re-



Fotografía nocturna, sin tratar y tratada.

entre otras, la misión de llevar a cabo los cursos de Especialización en Fotografía y Cartografía para Oficiales y de Fotointerpretación para Suboficiales, curso éste muy a tener en cuenta pues la aportación del suboficial al sistema es fundamental para el éxito de las misiones, como ocurre en otras muchas áreas. Para llevar a cabo estos cursos, la ECAFO cuenta con el personal que, destinado en el CECAF, tiene la capacitación suficiente para impartir las diferentes materias.

En este sentido, podríamos decir que la ECAFO se encuentra con un inconveniente y éste radica en el hecho de que no existe un cuadro de profesores con dedicación exclusiva sino que son los profesionales destinados en otros escuadrones, bien como pilotos, bien ocupando puestos de una elevada especialización en cualquiera de las secciones del CECAF, quienes han de dedicar una parte importante de su tiempo en preparar e impartir las clases. Esta circunstancia, junto a los problemas que pueda plantear de exceso de carga de trabajo, supone que las secciones no cuentan en realidad con la totalidad de personas que, teóricamente, tienen asignadas. Como contrapartida, el hecho de utilizar las modernas instalaciones y medios del CECAF y el disponer de un equipo de profesores que se encuentran trabajando en los temas sobre los que imparten conocimientos, combinando en este caso la aportación teórica con la experiencia del trabajo diario, representan un claro beneficio para la enseñanza de la fotointerpretación.

sultan especialmente útiles cuando se trabaja con material "no convencional", como las imágenes procedentes de satélite o las tomadas en la banda del infrarrojo térmico. Con estas ayudas y la preparación adecuada, los fotointérpretes podrán "georreferenciar" las imágenes, tomar medidas, llevar a cabo tratamiento de colores, aplicar patrones... y todo tipo de operaciones encaminadas a facilitar y perfeccionar su tarea, y todo ello en un reducido período de tiempo.

EL ANÁLISIS DE IMÁGENES EN EL CECAF

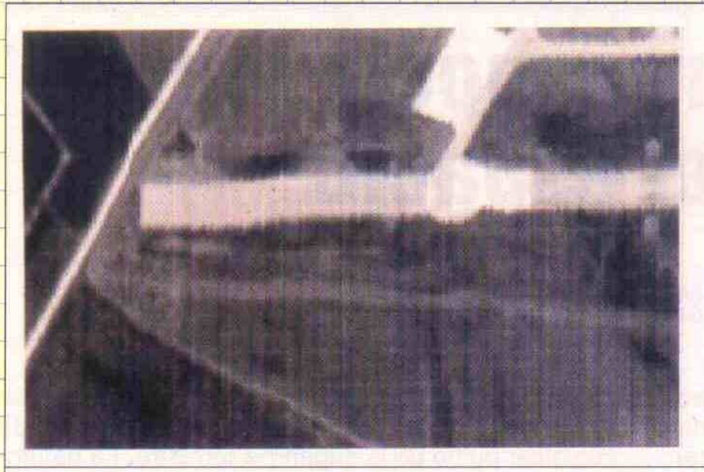
EL Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire trabaja en el ámbito de la fotointerpretación desde dos perspectivas diferentes: operativa y de enseñanza.

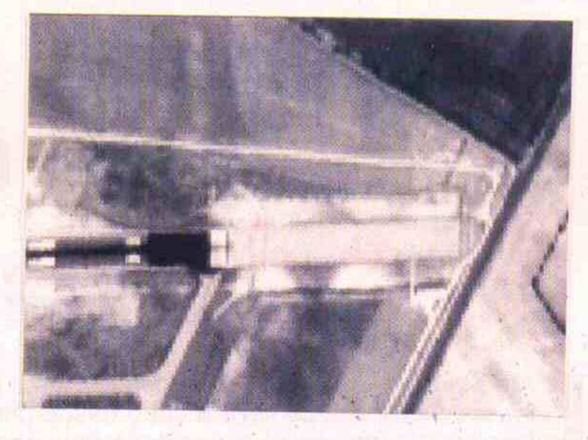
En el campo operativo, la Sección de Fotointerpretación cuenta con personal especializado y medios técnicos adecuados para la elaboración de los informes que se precisen durante los ejercicios en los que participa el Centro con medios aéreos propios (el CECAF toma o ha tomado parte en ejercicios como QUIJOTE, TORO 96, SIRIO, DAPEX y POOP-DECK) y, por otro lado, para cumplimentar aquellas peticiones realizadas por los órganos del Ejército del Aire que así lo requieran.

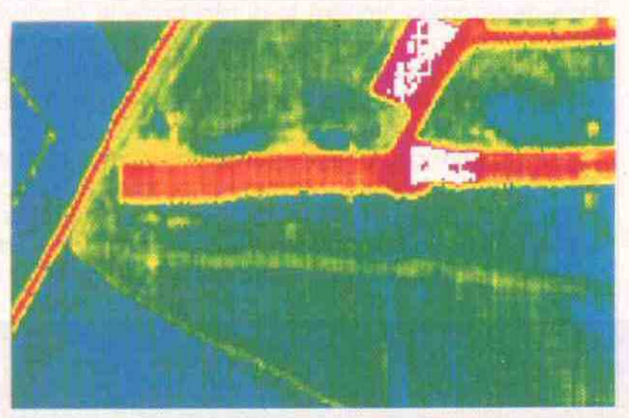
En lo referente a enseñanza, la ECAFO tiene encomendada,

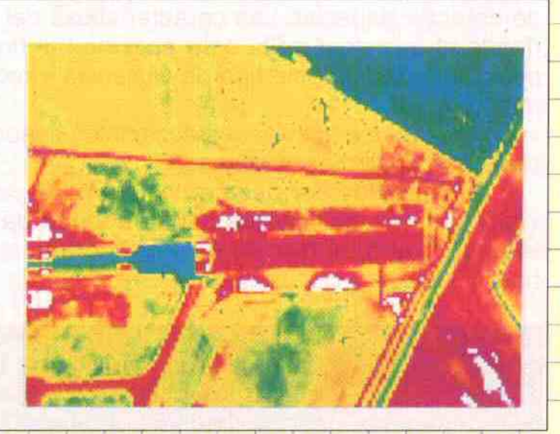


El CECAF cuenta con personal especializado y medios técnicos adecuados para la elaboración de los informes que se precisen durante los ejercicios en los que participa el Centro con medios aéreos propios.









FOTOGRAFÍA CON CUATRO IMÁGENES DIGITALIZADAS DE UNA CABECERA DE PISTA.
El uso de medios automatizados permite que, con el adecuado aprovechamiento de sus recursos, se obtenga un mayor número de datos de las imágenes. En el ejemplo se aprecia la comparación entre dos imágenes de una pista tomadas con un sensor multiespectral en la banda del infrarrojo térmico y esas mismas imágenes después de haber sido sometidas a un tratamiento de color. Como quiera que el ojo humano es capaz de distinguir muchos más colores que tonalidades de grises, las imágenes coloreadas ofrecen una información mucho mayor que antes de su tratamiento.

UN FUTURO MEJOR

SE plantean aquí determinadas actuaciones que pueden ayudar a mejorar la calidad de la interpretación de imágenes en el Ejército del Aire: En primer lugar, si los Oficiales de la Escala Media con especialidades que están o pueden estar relacionadas con la interpretación de imágenes (informática o cartografía e imagen, por ejemplo) realizasen el Curso de Cartografía y Fotografía para Oficiales, la ECAFO tendría mayor capacidad para el nombramiento del cuadro de profesores.

En segundo lugar, continuando con la práctica iniciada en años anteriores de completar la formación del profesorado con intercambios y realización de cursos afines en aquellos países amigos con prestigio en el entorno del reconocimiento e interpretación de imágenes (Estados Unidos, Reino Unido, Francia o Alemania, por ejemplo) se adquirirían los beneficios propios del trabajo conjunto con otras organizaciones que operan en el mismo campo.

El mundo de la fotointerpretación se encuentra en continuo avance, paralelo al que experimentan los medios tecnológicos que se utilizan, con lo cual el intérprete de imágenes necesita una formación continuada; para favorecerla, resultarían del máximo interés lograr la máxima permanencia en sus puestos de trabajo de los especialistas en análisis de imágenes y llevar a cabo seminarios periódicos, al igual que los realizados en otros ámbitos de nuestro Ejército.

Del mismo modo, la interoperabilidad entre los diferentes medios utilizados como ayuda a la fotointerpretación daría mayor flexibilidad a la necesaria organización de inteligencia de imágenes.

De esta manera, los intérpretes de imágenes que necesita el Ejército del Aire y que, tras haber finalizado el curso correspondiente regresarán a sus Unidades, se hallarán en posesión de una formación cada vez más completa y, en cualquier caso, normalizada; este hecho, unido a la homogeneización de los medios, hará de la fotointerpretación una actividad cada día más operativa. Así, con el aporte de una muy valiosa información, ayudará al mando a tomar las decisiones más adecuadas para cambiar en su beneficio, y en cada momento, la situación. ■

Vigilancia y reconocimiento desde el espacio

ANTONIO VALDERRABANO LOPEZ
Teniente Coronel de Aviación

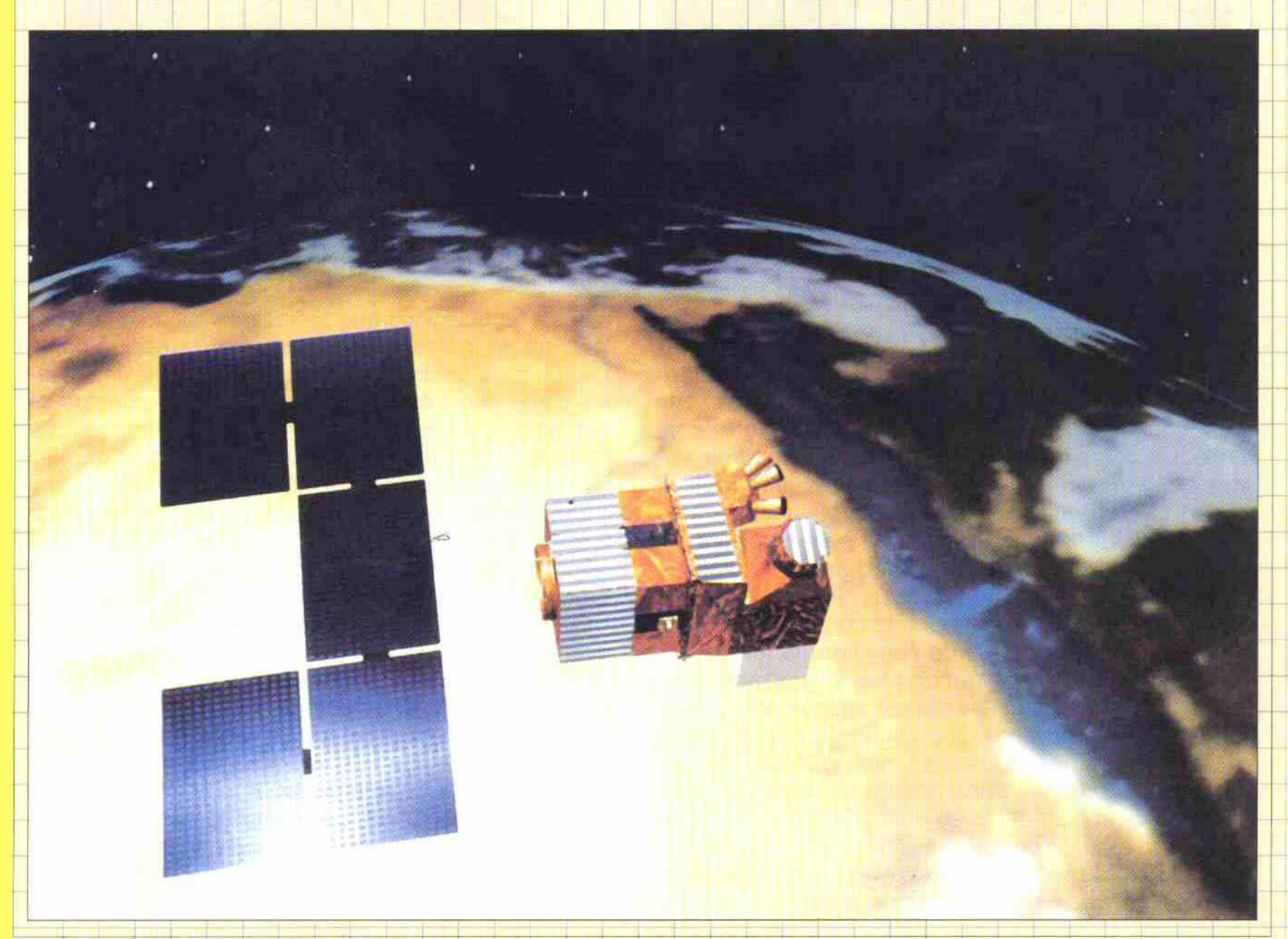
LA parte de la vigilancia y del reconocimiento aeroespaciales que se lleva a cabo desde plataformas situadas en el espacio, se denominan de carácter espacial. Las características del medio desde el que desarrolla esta actividad definen las peculiaridades de este tipo de vigilancia y reconocimiento.

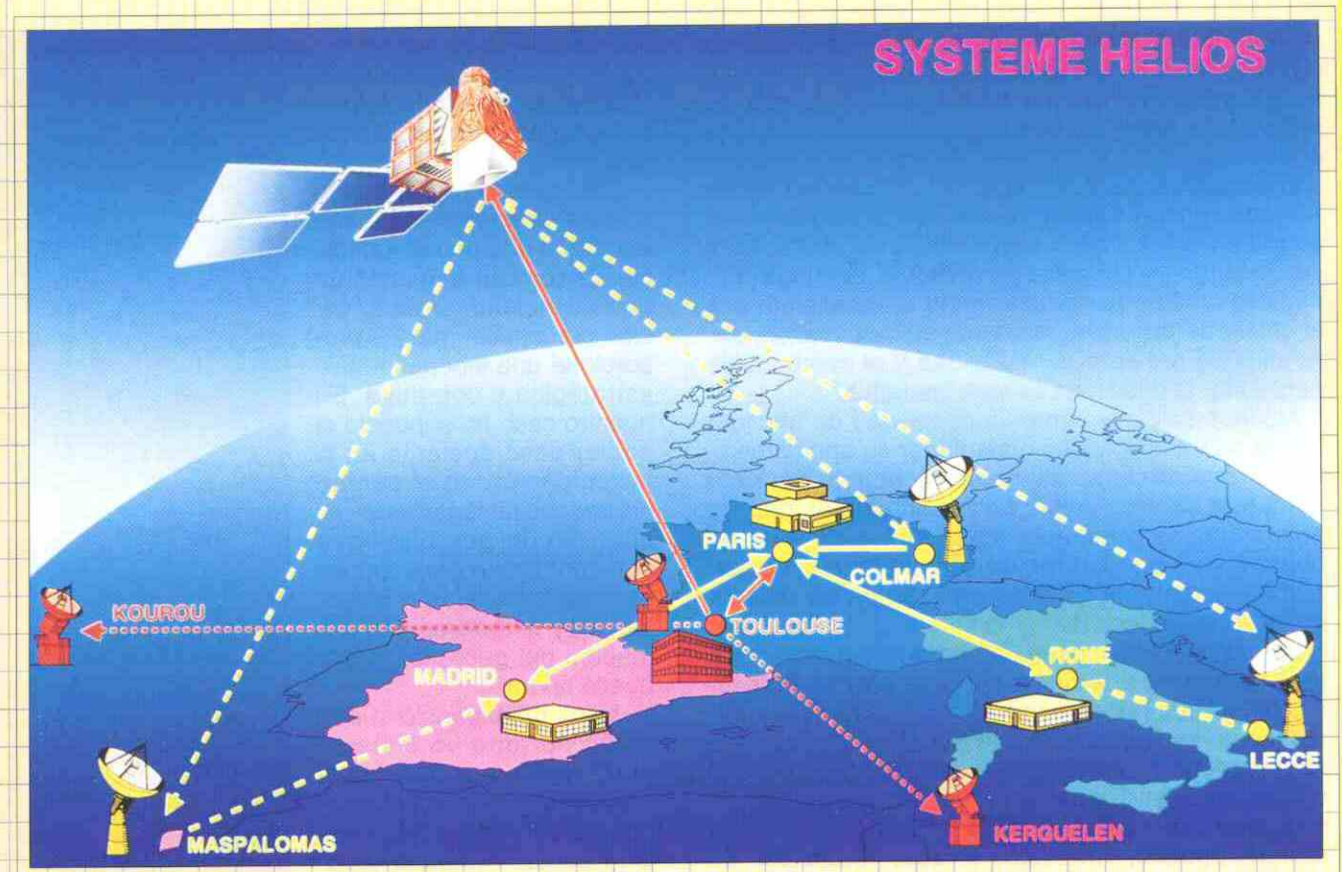
En general las actividades espaciales tienen entre otras, las siguientes ventajas:

—Dificultad de ser detectados (llamada *penetración*), lo que significa que puede adquirir datos sin el riesgo de penetrar en espacio potencialmente hostil.

—*Alcance*. Estos sistemas no tienen ninguna limitación en alcance y pueden adquirir información de cualquier punto de la superficie terrestre. La naturaleza de la órbita limitará la duración de la observación así como el tiempo que se tardará en volver a adquirir el mismo objetivo (tiempo de revisita). En los sistemas ópticos las condiciones meteorológicas afectan a este factor.

—*Permanencia*. Una vez lanzados y colocados en su órbita los satélites permanecen operativos normalmente por varios años. Los satélites situados en órbitas bajas (LEO) pueden sufrir variaciones en su órbita o degradarse los sensores lo que puede re-





querir su sustitución a través de un adecuado programa.

—*Precisión*. Permiten una gran exactitud en las operaciones por la calidad de las informaciones que pueden proporcionar.

Como todo sistema también tiene inconvenientes, como son:

—*Inaccesibilidad* o dificultad de acceder a ellos una vez lanzados al espacio. Esta dificultad podría verse superada en el futuro con uso de naves como la lanzadera espacial.

—*Duración de vida limitada*. Este inconveniente se puede soslayar con una adecuada programación en el tiempo de modo que se mantengan en el espacio el número preciso de satélites.

—*Elevado coste*. Indudablemente es necesario un fuerte desembolso económico, lo que requiere un debido aprovechamiento de sus capacidades y de la información que se obtiene. Para amortiguar el posible impacto de este factor es posible en determinados casos compartir los gastos con socios aliados.

—*Posibilidad de ser perturbados*. Existe la posibilidad de que los satélites sean perturbados principalmente en las transmisiones de datos o programación en las comunicaciones entre las estaciones en tierra y el satélite. En el futuro es posible que la capacidad de perturbación aumente pero en la actualidad no es de importancia.

Este tipo de reconocimiento se puede considerar que comenzó en agosto de 1960, cuando sobre el océano pacífico se recuperó el Discoverer XIV. Este era un satélite lanzado por la Fuerza Aérea Norteamericana (USAF), y que descendió en paracaídas conteniendo una cápsula con imágenes de una base de bombarderos soviéticos a unos 650 kmts. de Alaska. Empezaba así la inteligencia de imágenes (IMINT) obtenidas desde el espacio y por tanto el reconocimiento espacial.

Desde entonces el reconocimiento espacial ha tenido, gracias a sus ventajas, un enorme desarrollo no sólo en los EE.UU. sino también en Europa y Asia. Recientemente la Guerra del Golfo ha supuesto la demostración de la enorme capacidad que brinda el uso del espacio, puesto que la coalición hizo uso de unos 60 satélites aliados. Desde satélites KH-11 de imágenes, Lacrosse radar o Jumpeseat para la detección de transmisiones electrónicas, hasta los de navegación o meteorológicos, sirvieron para identificar objetivos, evitar tormentas de arena, proporcionar alarma previa de lanzamientos de los misiles Scud, o medir la humedad en el suelo para facilitar la ruta a seguir por los carros de combate en el desierto.

El progreso de la tecnología está permitiendo que se produzcan espectaculares mejoras tanto en el campo de la recogida de datos como en su transmisión, y lo que es aún más importante en la preci-

sión y miniturización de los equipos permitiendo substanciales reducciones en volúmenes y pesos. Este progreso continuará en el futuro por lo que las mejoras de estos sistemas de reconocimiento será espectacular.

Los satélites de observación se encuentran en las llamadas órbitas bajas o LEO (Low Earth Orbit), que se sitúan entre 700 y 1.500 Kmts. de altura. Una vez lanzados y situados en órbita se requieren periódicos ajustes para mantenerlo en la misma, con el objeto de mejorar o mantener su focalización, para ellos se requiere la capacidad y el combustible necesario, lo que limita su vida operativa.

Algunos satélites tienen la capacidad de efectuar tomas de vista laterales o mantener su apuntamiento sobre un objetivo algo más de tiempo para así aumentar su resolución. Los movimientos de giro necesarios para efectuar estas tomas de vista de objetivos, se pueden realizar de diferentes formas, pero el sistema más común se basa en un sistema de volantes de inercia.

Los satélites de observación permiten acceder a toda la superficie terrestre con una adecuada reiteración, lo que puede llegar a hacer que esta información tenga carácter estratégico, táctico u operativo dependiendo de la frecuencia y oportunidad con que se obtenga. Existen principalmente tres tipos de sensores a bordo satélites de observación, como son los ópticos, infrarrojos y radar. Cada uno de ellos tiene unas determinadas ventajas y capacidades de manera que el sistema ideal de observación debe basarse en una adecuada combinación de todos ellos, con lo que se consigue eliminar los posibles inconvenientes que individualmente pueden presentar.

Los sistemas ópticos toman imágenes a la luz del día y tienen una muy buena resolución facilitando el reconocimiento de los objetos, sin embargo les afectan las condiciones meteorológicas adversas. Los sensores infrarrojos permiten tomar imágenes de noche y día, aunque son sensibles a determinadas condiciones meteorológicas y su grado de resolución no es tan bueno como el de los sistemas ópticos. La principal ventaja de los sistemas radar es que no les afectan las condiciones meteorológicas.

La resolución en los sistemas ópticos/infrarrojos puede alcanzar varios grados, que van desde los 10 metros (Spot) hasta en algunos casos llegar a ser un metro o inferior (KeyHole, KH-11). En los sistemas radar la resolución varía entre 0.6 y 3 metros (Lacrosse).

Las técnicas de interpretación de sistemas ópticos, infrarrojo y radar son diferentes y se requiere en cada caso una apropiada experiencia que debe ser complementada con información procedente de otros sistemas.

El principal requerimiento del reconocimiento espacial se puede describir como la necesidad de detectar, reconocer e identificar cualquier objetivo de interés militar, en todo tiempo, día y noche, y en cualquier parte del globo terrestre virtualmente en tiempo real.



España junto con Francia e Italia, son los tres países europeos que con el satélite Helios poseen actualmente una capacidad de observación por satélite que les proporciona una independencia estratégica y operativa. En nuestro caso ha supuesto el primer paso adelante en la participación en el campo del reconocimiento espacial con todo lo que ello lleva consigo, como alcanzar un adecuado desarrollo tecnológico, y una apropiada formación del personal militar que lo opera.

Helios ha supuesto la creación de todo un sistema con unidades pertenecientes al Ejército del Aire, que actúan en beneficio de las Fuerzas Armadas españolas. Estas son el Centro Principal Helios Español (CPHE) dependiente del Mando Aéreo del Centro y 1ª Región Aérea (MACEN), y el Centro de Recepción de Imágenes Español (CRIE) dependiente del Mando Aéreo de Canarias (MACAN).

El CPHE es la primera unidad operativa en las Fuerzas Armadas españolas en la que trabajan oficiales y suboficiales de los tres ejércitos, apoyados por personal laboral, en la obtención de inteligencia en beneficio de las Fuerzas Armadas. Se ha alcanzado un adecuado nivel de operatividad y preparación del personal, realizando tres tipos diferentes de informes de las imágenes obtenidas y con aplicaciones como: la obtención de información, cartografía, planeamiento de la misión y confección de carpetas de objetivos.

El satélite Helios 1A permite obtener imágenes de cualquier punto e la superficie terrestre con una gran resolución en un tiempo que podría variar entre 18 horas como mínimo en caso de extrema urgencia hasta varios días, dependiendo de factores muy diversos como la posibilidad de programación, la meteorología sobre el objetivo y la prioridad de cada una de las demandas. Ello está en función de la participación española en el programa, que es de un 7% operativo, así como de la naturaleza óptica del mismo, por lo que le afecta la nubosidad y nocturnidad.



Instalaciones y personal de Centro Principal Helios en la base aérea de Torrejón.

La propiedad exclusiva de un sistema de este tipo permite al usuario una mucha mayor disponibilidad e independencia en la programación de las misiones puesto que estaría a su disposición cada una de las órbitas descritas diariamente por el satélite.

La estructura del sistema es la que se muestra en el anexo, y está compuesta por un Centro Principal (CPH) y un Centro Receptor (CRI) por cada país, y un Centro de Programación en Toulouse. Diariamente se efectúa la programación del satélite respetando las prioridades de cada uno de los países, que está en función del tiempo de uso consumido (TUC) y que es proporcional al porcentaje de participación en el programa.

La programación diaria acordada por los tres países, es enviada al satélite, este puede realizar la toma de modo que sea grabada a bordo en sus registradores o bien retransmitida a tierra. Una vez recibida la información en los centros receptores es enviada a los centros principales para su procesado y posterior explotación, tras lo cual la información/inteligencia obtenida es remitida a los oportunos usuarios (Ejércitos de Tierra, Mar y Aire).

El CPHE por decisión española, conta de dos partes distintas, ya que durante el desarrollo del programa Helios 1, se asumió que su desarrollo se realizara por la industria nacional y fuera del programa internacional. Por tanto el Centro de Tratamiento y Explotaciones de Imágenes: Español (CTEIE), se concibió y desarrolló bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA). La otra parte, el Centro de Control y Programación Español (CCPE) es la que efectúa y controla la realización de la programación por parte española y le une al sistema internacional, manteniendo también constantes interfaces con el CTEIE.

Existen diversos modos de operación, como son los originados por los diferentes tipos de demanda: imperativa, prioritaria o de rutina. Las tomas de vista pueden ser realizadas por dos grupos diferentes de lectores de modo que varían las dimensiones de la toma de vista y por tanto la resolución de la misma. Existen tres modos de tomas de vista, denominados Campo Largo (CL), Campo Largo medio (CL/2) y Campo Estrecho que proporcionan distintos tamaños de imagen y de resolución. Lo que se puede asegurar es que las imágenes son de una gran calidad, precisión geográfica y resolución.

En 1999 se lanzará previsiblemente el satélite Helios IB, con lo que se podrían mejorar las prestaciones actuales al poder tener dos satélites simultáneamente en órbita, caso de seguir funcionando operativamente el Helios IA, lo cual es más que probable debido a su correcto funcionamiento hasta la fecha y debido a que su degradación es claramente inferior a la esperada, según los frecuentes "chequeos" que se le realizan.

En el futuro inmediato España ha asegurado su participación en el sistema Helios II, con un mínimo del 3%. Al tener este sistema una capacidad infrarroja mejorará substancialmente la capacidad disponible puesto que actuará tanto de día como de noche, no le afectará la meteorología, y complementaría al Helios I. En el programa Helios II, que empezará su andadura el próximo mes de marzo, hasta el momento sólo participarán Francia y España, y su lanzamiento está previsto para el año 2001. Es muy posible que finalmente participe Italia, lo cual se decidirá antes de octubre de este año, pero no lo hará Alemania por cuestiones presupuestarias.

Las fechas de lanzamiento de los satélites Helios 1B, Helios II y radar no están definidas exactamente, no solo porque en los dos últimos casos no ha empezado el programa, sino también por las diferentes opiniones de Francia, Italia y España acerca de la conveniencia o no de adelantar los lanzamientos a fin de disponer del satélite radar lo antes posible (posición francesa). Tanto Italia como España son partidarias de explotar al máximo las capacidades operativas disponibles en cada momento y seguir un programa secuencial de obtención de los satélites Helios II y radar.

El programa Helios se completará en el futuro con un satélite radar que proporcionará un sistema global de reconocimiento espacial, al que España debe seguir perteneciendo no sólo por la capacidad militar que proporciona sino también por el desarrollo y participación de nuestra industria de la que podemos sentirnos orgullosos por los niveles que ha alcanzado en este campo. En este programa están altamente interesados Alemania e Italia, pero será posterior al Helios II, por lo que no se espera su lanzamiento antes del 2004.

El Helios 1A fue lanzado en julio de 1995, su desarrollo se basó en la experiencia obtenida por Francia con satélites Spot. Tras varios meses de pruebas el sistema se empezó a operar totalmente por personal militar desde principios de 1996, con un resultado muy satisfactorio hasta la actualidad. Es un satélite de 2.5 toneladas de peso al que se le calcula una vida de al menos cinco años.

El mayor problema que encuentra actualmente el funcionamiento del sistema, sin considerar las limitaciones propias del mismo, son la escasez de fotointérpretes y analistas.

La observación, vigilancia y reconocimiento espaciales tienen un gran futuro por sí mismo, pero además a causa de las mejoras que se producirán en las comunicaciones permitirán en el futuro poder transmitir, en tiempo real, las imágenes vía satélite a los centros principales o a las denominadas estaciones de teatro de operaciones, lo que acelerará el procesado, retransmisión y uso casi en tiempo real de la información/inteligencia por el usuario.

Los minisatélites son un nuevo instrumento que podría abrirse un gran campo de acción en el futuro en el reconocimiento espacial. Con un coste mucho menor que con los actuales grandes satélites, se podría mantener una observación casi permanente con una adecuada constelación de ellos, en órbitas convenientemente distribuidas en el espacio.

La información obtenida por medios satélite puede ser integrada con la obtenida por otros medios a fin de optimizar todas ellas. El Ejército del Aire dispone actualmente de esta capacidad en el Centro de Inteligencia Aérea (CIA) que está llamado a ser el órgano coordinador e integrador de toda la información/inteligencia aeroespacial y la de todos los organismos del Ministerio de Defensa.

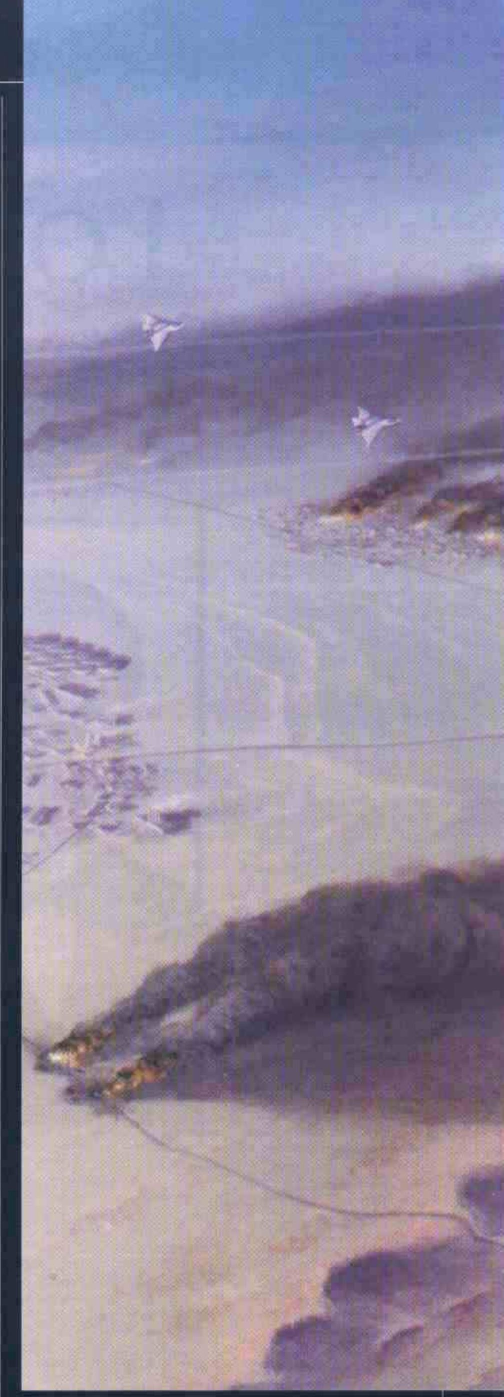
Finalmente, es muy importante que las Fuerzas Armadas y en especial el personal del Ejército del Aire (porque nos atañe más directamente), se conciencien de la enorme importancia actual y futura de las actividades espaciales, en las que España participa, tomando o apoyando todas las acciones necesarias (en la definición de la doctrina espacial, formación del personal, explotación de la información, etc.), para optimizar tanto las capacidades actuales como sus enormes posibilidades futuras. ■

Un repaso a la situación del programa

Joint Strike Fighter

JOSÉ ANTONIO MARTINEZ CABEZA

El 16 de noviembre de 1996 se cumplió un hito trascendental en la todavía incipiente historia del programa JSF (Joint Strike Fighter). Boeing y Lockheed Martin resultaron seleccionadas por la Joint Strike Fighter Programme Office para construir sendos prototipos demostradores cada una de sus respectivos conceptos JSF (CDA, Concept Demonstrator Aircraft), mientras el grupo liderado por McDonnell Douglas, en el que se integraban Northrop Grumman y British Aerospace, resultaba el gran perdedor. Si la política en forma de asignaciones presupuestarias u otros problemas no dan al traste prematuramente con el programa multimisión JSF, el final del siglo XX y el comienzo del siglo XXI verá volar a esos prototipos, que ya figuran en la legendaria lista de los aviones "X" estadounidenses designados como X-32 y X-35.



LA decisión de construir dos prototipos de cada concepto dentro de la recién inaugurada fase CDP (Concept Demonstration Phase), no tiene como finalidad principal conservar en cada caso uno si se accidenta el otro, como alguien podría pensar a bote pronto. La idea a grandes rasgos es construir sendos prototipos de cada competidor en versión naval, según la especificación de la U.S. Navy para empleo desde portaaviones (CV, Carrier based Variant), llamados X-32A y X-35A, y otros tantos en versión convencional (CTOL, Conventional Take-Off Landing) según criterios de la USAF, llamados X-32B y X-35B. Una vez debidamente experimentados los conceptos "A" y "B", se convertirá un prototipo por compañía en la versión requerida por el U.S. Marine Corps y el Ministerio de Defensa de Gran Bretaña, dando origen respectivamente a los X-32C y X-35C, que ya contarán con plena capacidad STOVL (Short Take-Off Vertical Landing) y, evidentemente, resultarán decisivos para la selección del concepto vencedor, el cual deberá demostrar ser el mejor a la hora de satisfacer los requisitos de los tres departamentos implicados y de la Royal Navy británica. Aún no hay noticia, sin embargo, acerca de cual será el X-32 y cual el X-35.



Boeing

Boeing construyó una maqueta de su JSF a escala 94%. En total ha realizado unas 12.000 horas de diversos ensayos, incluidos los de esta maqueta.

Las dos compañías seleccionadas, Boeing y Lockheed Martin, han recibido contratos por un valor final cada uno de 1.100 millones de dólares y 51



meses de duración. Tales contratos abarcan no sólo la construcción de los antedichos prototipos CDA, sino también los ensayos en vuelo precisos para permitir su evaluación de cara a la selección definitiva. Efectuada ésta dentro del bienio 2000-2001 según se espera, el concepto vencedor recibirá un contrato para llevar a efecto la fase EMD (Engineering and Manufacturing Development), de cara al primer vuelo del avión de preserie en el año 2004. Largo es pues el camino que el programa JSF tiene por delante, si se cuenta además con que la IOC (Initial Operational Capability) del JSF figura posicionada en el año 2008 coincidiendo con el fin de la fase EMD, es decir, nada menos que dentro de once años. De hecho, y aunque un JIRD (Joint Initial Requirements Document) fue emitido en el segundo trimestre de 1995, el JOR (Joint Operational Requirement) oficial no verá la luz hasta el año 1999.

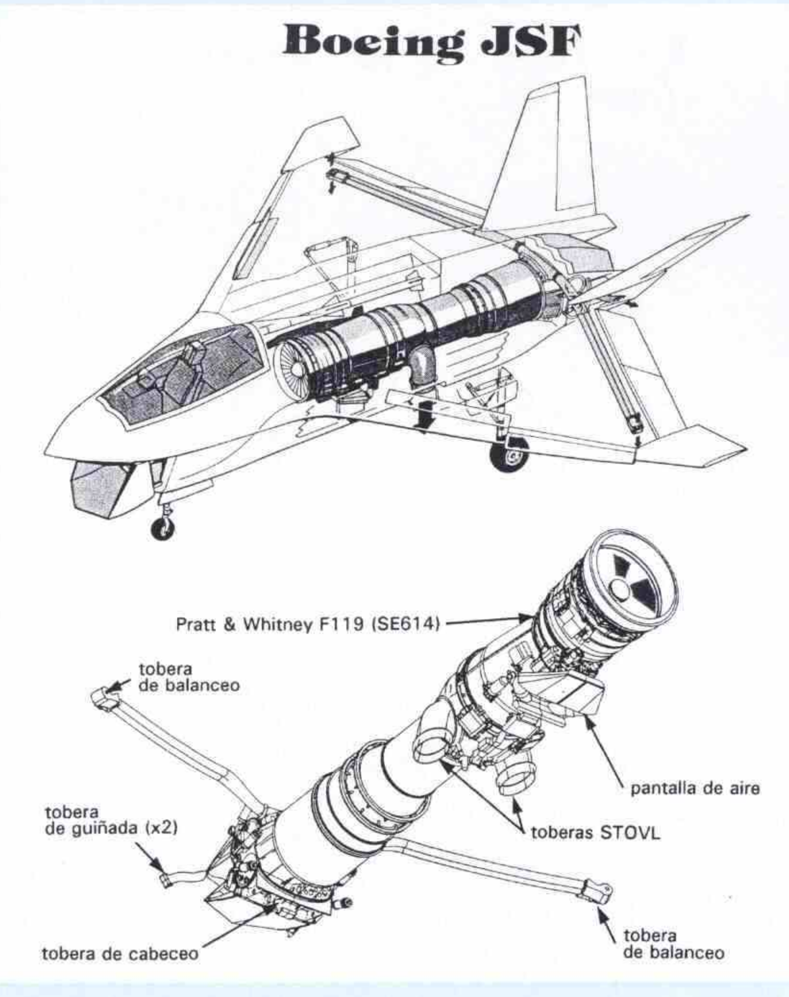
No obstante, a pesar del paralelismo de actividades de los dos fabricantes dentro de la fase actualmente

El concepto JSF de Boeing representado en versión para la U.S. Navy. Nótense el diseño de las tapas del departamento izquierdo de armamento y las extensiones de punta de ala.

en curso, sus programas de experimentación y de producción de los prototipos tendrán diferencias y matices significativos.

Boeing volará el primero de sus prototipos en 1999, en un formato que combinará las especificaciones requeridas para el empleo en portaaviones y la operación convencional, en otras

Boeing JSF



BOEING

Versión STOVL (USMC y Royal Navy)

- ❑ Motor Pratt & Whitney F119 (SE614), modificado con la adición de un fan de mayor tamaño que el original en cuantía no mencionada, y con la de un sistema de empuje sustentador directo de Rolls-Royce, provisto de dos toberas orientables laterales situadas tras la turbina de baja presión y a la altura del centro de gravedad del avión. En operación STOVL una válvula cierra el paso de los gases mezclados hacia la tobera principal y los dirige hacia esas dos últimas. Una pantalla de aire del flujo secundario del motor impedirá la ingestión de gases.
- ❑ Empuje máximo del orden de los 16.000 kg.
- ❑ Control de actitud en vuelo STOVL alrededor de los tres ejes con ayuda de pequeñas toberas situadas en los extremos del ala y en el fuselaje posterior, alimentadas con aire del flujo secundario del motor.
- ❑ Todos los elementos constituyentes del sistema propulsivo y de control STOVL (empuje sustentador directo y control de actitud) pesan 275 kg. escasos.
- ❑ Toma frontal de aire desplazable longitudinalmente para operación STOVL a bajas velocidades.
- ❑ Combustible interno superior a 6.800 kg.
- ❑ Envergadura del ala de 9,15 m.

Versión CTOL/CV (USAF y U.S. Navy)

- ❑ Motor Pratt & Whitney F119 con postcombustión, desprovisto de los elementos constituyentes del sistema propulsivo y de control STOVL.
- ❑ Extensiones de punta de ala. Envergadura 11 m.
- ❑ Vortex flaps en extradós del borde de ataque (sólo en la versión de la U.S. Navy), para reducción de la velocidad de aterrizaje de cara a la operación en portaaviones.
- ❑ En versión USAF, capacidad para transportar internamente dos JDAM de 1.000 lb. ampliables a 2.000 lb. y dos AMRAAM. Hasta 5.000 kg. de cargas externas. Cañón de 20 mm.
- ❑ En versión U.S. Navy, capacidad para transportar internamente dos JDAM de 2.000 lb. o dos JSOW y dos AMRAAM. Más de 5.500 kg. de cargas externas.
- ❑ Más de 6.800 kg. de combustible interno en versión CTOL. Más de 7.300 kg. en versión CV.
- ❑ Peso máximo de despegue de unos 22.700 kg.

Común a las dos versiones

- ❑ Ala de una sola pieza, sin extremos plegables.
- ❑ Más del 90% de las partes del avión son comunes.
- ❑ Tobera bidimensional vectorial para vuelo de crucero.
- ❑ Versión biplaza realizable sin necesidad de alargar el fuselaje. 13,7 m. de longitud de fuselaje.

palabras, llevará las provisiones precisas para efectuar aterrizajes en portaaviones pero no las correspondientes a operación en vuelo vertical, las cuales serán incorporadas en el segundo prototipo, que volará a mediados del año 2000 plenamente adaptado ya para cumplir los requisitos STOVL impuestos por el U.S. Marine Corps y la Royal Navy británica.

La aproximación de Lockheed Martin plantea indudablemente más riesgos. Su primer prototipo irá en configuración STOVL y se planea efectuar su salida oficial de fábrica en 1999, para llevarlo al aire por vez primera a finales de febrero del año 2000. Lockheed Martin volará el segundo prototipo, correspondiente a la configuración CTOL, hacia abril de ese mismo año. Si este calendario se cumple, Lockheed Martin estaría en condiciones de convertir este prototipo CTOL en la versión embarcada a mediados del propio año 2000.

SINOPSIS DE UNA ENMARAÑADA HISTORIA

Se decía antes que faltan más de una decena de años para que el JSF alcance su IOC, pero además ya acumula nueve años de vida bajo diversas designaciones. Así, su origen se remonta al momento en que la U.S. Navy decidió buscar el avión sustituto para reemplazar al Grumman A-6 Intruder, avión que posteriormente sería designado con las siglas ATA (Advanced Tactical Aircraft). Ese programa daría nacimiento al proyecto A-12 Avenger II de General Dynamics y McDonnell Douglas, un concepto ala volante, objeto de contrato por parte del Naval Air Systems Command con fecha 13 de enero de 1988 y posteriormente cancelado el 7 de enero de 1991, en lo que constituyó un asunto de corte escandaloso donde se tiraron prácticamente 4.000 millones de dólares, cuyas últimas consecuencias todavía se arrastran por algunos tribunales estadounidenses. Fue analizado en detalle en el artículo "A-12A, Las enseñanzas de una cancelación", publicado en las páginas de RAA nº 608 de noviembre de 1991.

Desaparecido el ATA, La U.S. Navy se embarcó en el programa A-

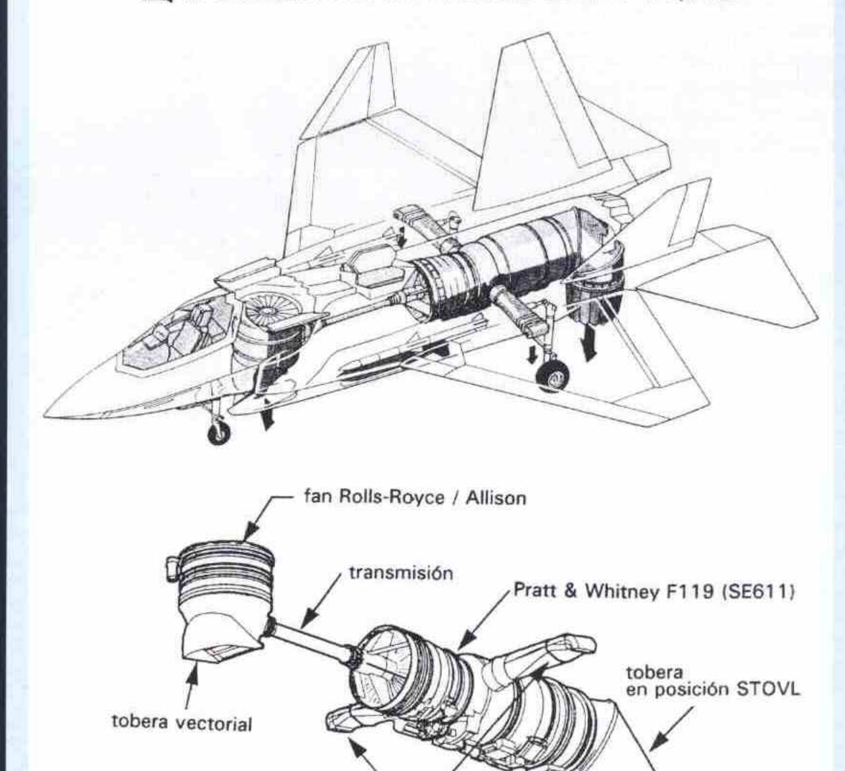
X, y posteriormente en el multimisión A/F-X, capaz de reemplazar debidamente modificado a los F-111, F-15E y F-117 de la USAF, mientras la USAF hacía algo parecido definiendo el MRF (Multi Role Fighter), destinado a reemplazar a los A-10 y F-16, así como a los F/A-18 de la U.S. Navy en su caso.

Mientras todos esos acontecimientos se producían, el programa ASTOVL (Advanced Short Take-Off Vertical Landing) evolucionaba en el sentido de salir de su estado de programa de laboratorio, intentando convertirse en algo más concreto (ver en RAA nº 634 de junio de 1994, el artículo "ASTOVL, ¿Quien tomará el relevo del Harrier?"). En abril de 1992 la U.S. Navy y la ARPA (Advanced Research Projects Agency) manejaban una especificación técnica tentativa, de la que acabó saliendo una RFP (Request For Proposals), con la cual se esperaba obtener el STOVL Strike Fighter (SSF) cuyo propuesto demostrador llegó incluso a tener internamente asignada la designación X-32. Obviamente el SSF debía reemplazar, llegado el momento, a los AV-8B Harrier II y F/A-18 del U.S. Marine Corps y de la U.S. Navy.

Las restricciones presupuestarias y las expectativas de que éstas irían a peor en el futuro, hacían patente la necesidad de abordar las futuras "renovaciones de flota" a base de proyectos multiuso, es decir, con un único proyecto configurable en diferentes versiones según requerimientos, en la confianza de que ese proceder redundaría en una reducción de costos. Pronto la idea del SSF dio cabida a los cambios precisos para lograr que el producto del programa, permitiera lograr una versión para sustituir en su día a los F-16 de la USAF. El X-32 estaba pues llamado a convertirse en dos versiones, la X-32A de tipo CTOL y la X-32B de carácter STOVL. En otras palabras, el veterano ASTOVL, cuyo origen se remontaba a 1986, acabó englobado en el proyecto CALF (Common Affordable Lightweight Fighter) -iniciado en 1990 por la ARPA-, cuya designación demostraba sin más aclaraciones su calidad de avión multiuso barato.

El desenlace de ese episodio llegó

Lockheed Martin JSF



LOCKHEED MARTIN

Versión STOVL (USMC y Royal Navy)

- Motor Pratt & Whitney F119 (SE611) modificado con la adición de un fan de mayor tamaño que el original en cuantía no mencionada, equipado con sistema de giro de la tobera axisimétrica hasta 110º en el plano vertical y movimiento de izquierda a derecha para control de actitud en guiñada durante operación STOVL.
- Eje transmisor en prolongación del eje de baja presión del motor F119. Provisto de un sistema de embrague, para proporcionar movimiento al fan frontal.
- Fan frontal Rolls-Royce / Allison, de tipo contrarrotatorio y del orden de los 8.500 kg. de empuje. Tobera deflectora para controlar el ángulo de su vector empuje, desde 20º hacia delante hasta 60º hacia atrás y hasta 8º a derecha e izquierda. Tapas en fuselaje superior e inferior para cubrirlo cuando no esté en uso.
- Control en balanceo y cabeceo en operación STOVL mediante pequeñas toberas situadas en el ala, alimentadas con aire del flujo secundario del motor.
- Tomas de aire auxiliares para el motor F119 (SE611) situadas en la parte superior del fuselaje.
- Extremos del ala plegables en la versión de la Royal Navy británica.

Versión CTOL/CV (USAF y U.S. Navy)

- Motor F119 (SE611) con tobera convencional.
- Extensiones de punta de ala y extremos de ésta plegables.
- Dispositivos hipersustentadores de mayor superficie (sólo en la versión de la U.S. Navy).

Común a las dos versiones

- Cajón resistente del ala idéntico.
- Dos departamentos de armamento en el fuselaje, uno a cada lado. Capacidad interna típica, dos JDAM de 1.000 lb. ó 2.000 lb. y dos misiles AMRAAM.

Abreviaturas:

JDAM = Joint Direct Attack Munition.
JSOW = Joint Stand-Off Weapon.
AMRAAM = Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile (AIM-120C).

en febrero de 1993, cuando la ARPA seleccionaba dos grupos industriales, uno liderado por McDonnell-Douglas y otro por Lockheed Martin, para proceder al desarrollo de una segunda fase del programa. Boeing, cuya oferta había sido desestimada por la ARPA en su decisión de febrero de 1993, optó por continuar a título privado sus trabajos sobre el concepto ASTOVL. En enero de 1994 la ARPA aceptó financiar al 50% las actividades investigatorias sobre el concepto de ASTOVL presentado por Boeing. A mediados de 1994 Northrop Grumman se introdujo también en el terreno del ASTOVL invirtiendo sus propios recursos, pues no pudo lograr apoyo oficial alguno.



J.A. Martínez Cabeza

En esta fotografía de la maqueta del JSF de Boeing presentada en Farnborough'96 se aprecian las aperturas en la parte inferior del fuselaje para las toberas orientables y la pantalla de aire, así como la toma frontal en posición de máximo desplazamiento.

Lockheed Martin

Lockheed Martin ensayó durante 200 horas la maqueta de su concepto JSF a escala 91% que aparece en la fotografía, complementada con 7.500 horas de experimentación en túneles aerodinámicos de Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania.

Siempre con la vista puesta en las previsibles reducciones presupuestarias, desde las primeras semanas de 1993 en algunas oficinas del Departamento de Defensa de Estados Unidos se especulaba con la posibilidad de abordar dos programas, los JAF (Joint Attack Fighter) y JSSA (Joint Stealth Strike Aircraft), capaces entre ambos de reemplazar en el futuro a los aviones de combate de la U.S. Navy y la USAF. Era una iniciativa más en el camino de concentrar las necesidades de los cuatro departamentos implicados en un mínimo de conceptos. Ahí se gestó el programa tecnológico conocido como Joint Advanced Strike Technology (JAST), que fue decisivo. En el otoño de 1994 el comité de defensa del Congreso de Estados Unidos forzó la situación, de manera que a principios de noviembre de 1994 se estableció un MoU, firmado por George Muellner, como representante de la oficina del JAST en el Pentágono, y por Gary Denman, director del ARPA -organismo del cual dependía el CALF-, según el cual los programas JAST y CALF quedaban unidos en un sólo proyecto que justamente un año después obtuvo la designación JSF con la que actualmente es conocido.

Así, los tres contendientes que iniciaron su andadura trabajando en el ASTOVL, acabaron convertidos en los ofertantes dentro del programa JSF, donde obtuvieron los resultados conocidos el 16 de noviembre del pasado año.

¿MCDONNELL DOUGLAS ELIMINADA?

La decisión de la Joint Strike Fighter Programme Office en favor de los conceptos de Boeing y Lockheed Martin, fue tomada en base a un examen muy detallado de los pros y los contras de cada uno de los tres contendientes. En el cuadro adjunto se hace un breve resumen de esos argumentos, deducidos de los muchos comentarios oficiales y extraoficiales circulados tras de la decisión.

Se sabía desde mucho tiempo atrás que la posibilidad de que se pudieran adaptar los conceptos de gestión de los programas civiles en el desarrollo del programa JSF, iba a ser un parámetro muy valorado a la hora de la decisión. No resultaba muy extraño que así sucediese, en un entorno donde el mínimo costo juega un papel primordial, porque ahora se piensa en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que las aeronaves comerciales se hacen con mayor eficiencia y control del gasto que los programas militares al estilo tradicional de ese Departamento.

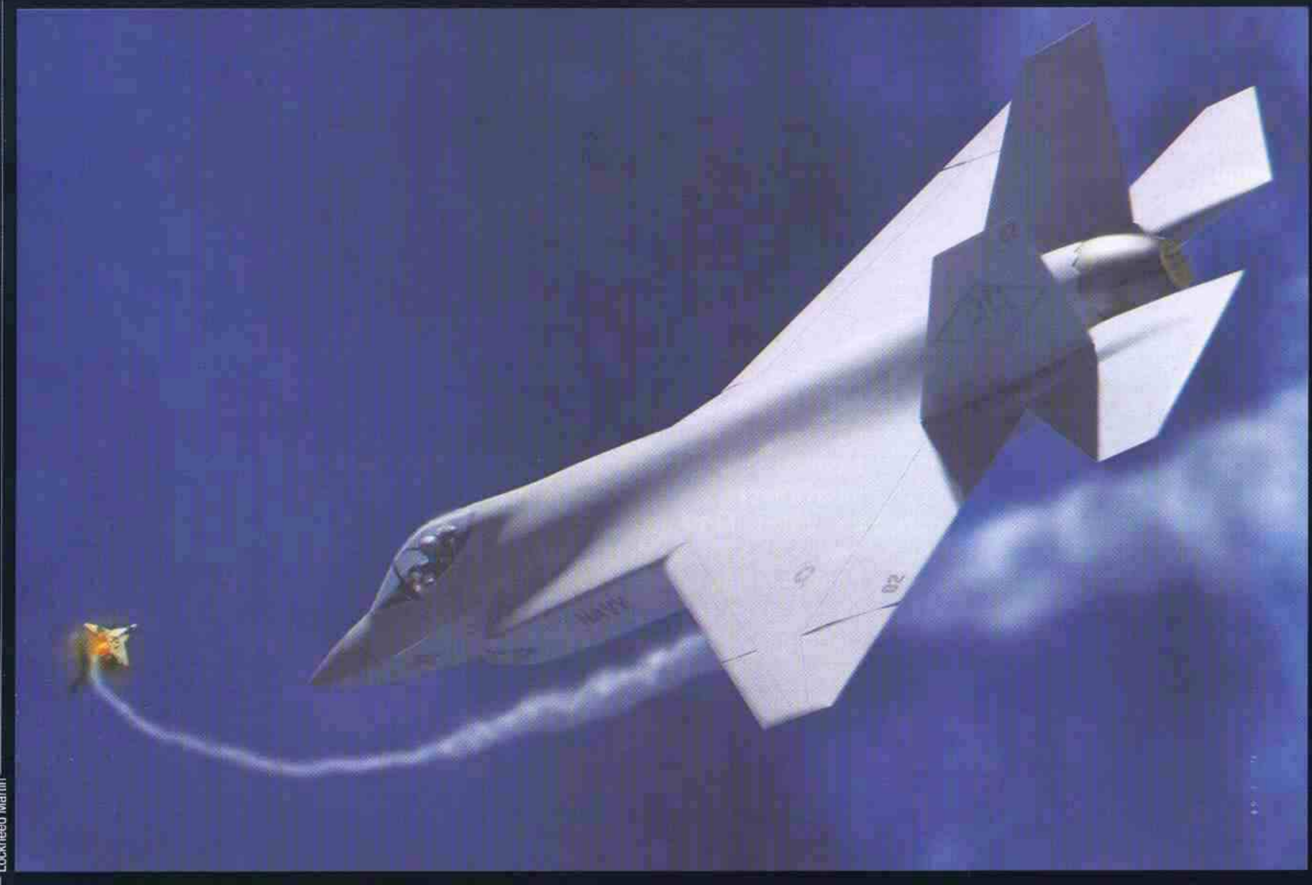
En ese apartado jugaban con ventaja Boeing y McDonnell Douglas, por ser constructores de aviones comerciales, pero al final esta última quedó fuera por razones que desde luego tienen una cierta lógica, como se puede comprobar. A sus argumentos, Boeing añade la certeza de que en su JSF se emplearán tecnologías desarrolladas para el Boeing 777, lo que indudablemente supone una garantía que no ha pasado desapercibida. McDonnell Douglas a cambio ofertaba un avión con conceptos aerodinámicos y de control muy avanzados, de hecho el X-36 se debe considerar fundadamente como un demostrador de esos conceptos, pero también es cierto que se trata de conceptos pendientes de validación con ese avión experimental no tripulado.

No se puede omitir, aunque sea de pasada, lo que significó para McDonnell Douglas su eliminación del programa JSF. Harry Stonecipher, presidente de McDonnell Douglas Corporation, reconocía públicamente poco después del anuncio del 16 de noviembre de 1996, la gravedad de la situación, más aún después de haber renunciado al programa MD-XX. "Era un contrato que debíamos ganar obligatoriamente -dijo-". Sin embargo reconoció que en los próximos meses su empresa mantendría conversaciones con los ganadores sin especificar gran cosa, aunque tampoco hacía demasiada falta, porque es evidente que la intención era la de mantener las actividades en el terreno del JSF aunque fuera a título de subcontratista.

De alguna forma la solución llegó de la mano de la pactada absorción de McDonnell Douglas por Boeing, consecuencia directa de la eliminación de su concepto JSF, acontecimiento acerca del cual las últimas noticias indican que no se someterá a la consideración de los accionistas de ambas compañías durante el mes de abril, como se dijo en principio, sino en reuniones mo-



Versión CTOL (USAF) del Lockheed Martin JSF.



Concepción artística de la versión CV del JSF de Lockheed Martin donde se aprecian sus dispositivos hipersustentadores de mayor tamaño, las extensiones de punta de ala y la línea de plegado de ésta.

LOS TRES CONCEPTOS JSF DESDE LA PERSPECTIVA DE SUS EXAMINADORES

Boeing

Pros
- ❑ Es el concepto más económico en potencia.
- ❑ Adaptabilidad a la filosofía de gestión de programas aeronáuticos civiles en base a la experiencia de la compañía.
- ❑ Mayor alcance y maniobrabilidad.
- ❑ Velocidad del orden de Mach 1,6.
- ❑ Mayor volumen interior disponible, con positiva repercusión en la flexibilidad de transporte de cargas militares.
- ❑ Menor peso estructural.
- ❑ Mayor capacidad de "crecimiento".

Contras
- ■ Vibración y efectos en las pistas de las altas temperaturas y velocidades del chorro de gases del motor.
- ■ Falta de experiencia en el desarrollo de aviones de caza (el último programa de Boeing en ese campo fueron los prototipos XF8B-1, volados en noviembre de 1944).
- ■ Mantenimiento del ala frente a daños producidos en combate.

Lockheed Martin

Pros
- ❑ Es el concepto con menor riesgo.
- ❑ Mejores características "stealth" en potencia.
- ❑ Menores costos de operación y mantenimiento de las características "stealth".

Contras
- ■ Velocidad del orden de Mach 1,4.
- ■ Actuaciones más bajas a nivel global.

McDonnell Douglas / Northrop Grumman / British Aerospace

Pros
- ❑ Adaptabilidad a la filosofía de gestión de programas aeronáuticos civiles en base a la experiencia de la compañía.

Contras
- ■ El empleo de dos motores diferentes significa mayores costos de adquisición y mantenimiento.
- ■ Velocidad inferior a la de los otros dos conceptos competidores.
- ■ Problemas de daño en pistas por el chorro del motor específico de sustentación.

nográficas que tendrán lugar el próximo mes de julio. El pasado 3 de febrero ambas compañías hicieron pública la intención de unir sus fuerzas en el programa JSF, para competir con Lockheed Martin en la batalla por obtener finalmente el contrato. El acuerdo de turno había sido firmado el 20 de enero, y según él, unos 50 técnicos de McDonnell Douglas se desplazaron a Seattle para colaborar codo con codo con sus colegas de Boeing en el desarrollo de la fase del programa JSF en curso actualmente.

Dos cosas quedan claras tras este anuncio, una que el concepto JSF de McDonnell Douglas no está enterrado, otra que sigue sin poder descartarse la posibilidad de que la decisión de noviembre de 1996 tuviera como intención subyacente, conseguir precisamente ese acuerdo recién alcanzado entre los dos grandes de la construcción de aviones comerciales de Estados Unidos. Desde la base Edwards el X-36 es testigo mudo de que las interesantes formas del JSF de

McDonnell Douglas todavía tienen algo que decir.

En los cuadros adjuntos se han resumido de forma concisa las principales características de los conceptos JSF de Boeing y Lockheed Martin, con indicación expresa de las diferencias entre sus versiones STOVL, destinadas al U.S. Marine Corps y la Royal Navy británica, y CTOL/CV para la USAF y la U.S. Navy, acompañadas de unos dibujos esquemáticos donde se muestra la configuración general de los conceptos de avión y sistema propulsor.

No deja de ser sorprendente que se hable tanto de los aviones y tan poco de sus plantas propulsoras. En el caso del JSF, como en el de cualquier aeronave de despegue vertical, la importancia de la planta propulsora alcanza su máximo exponente.

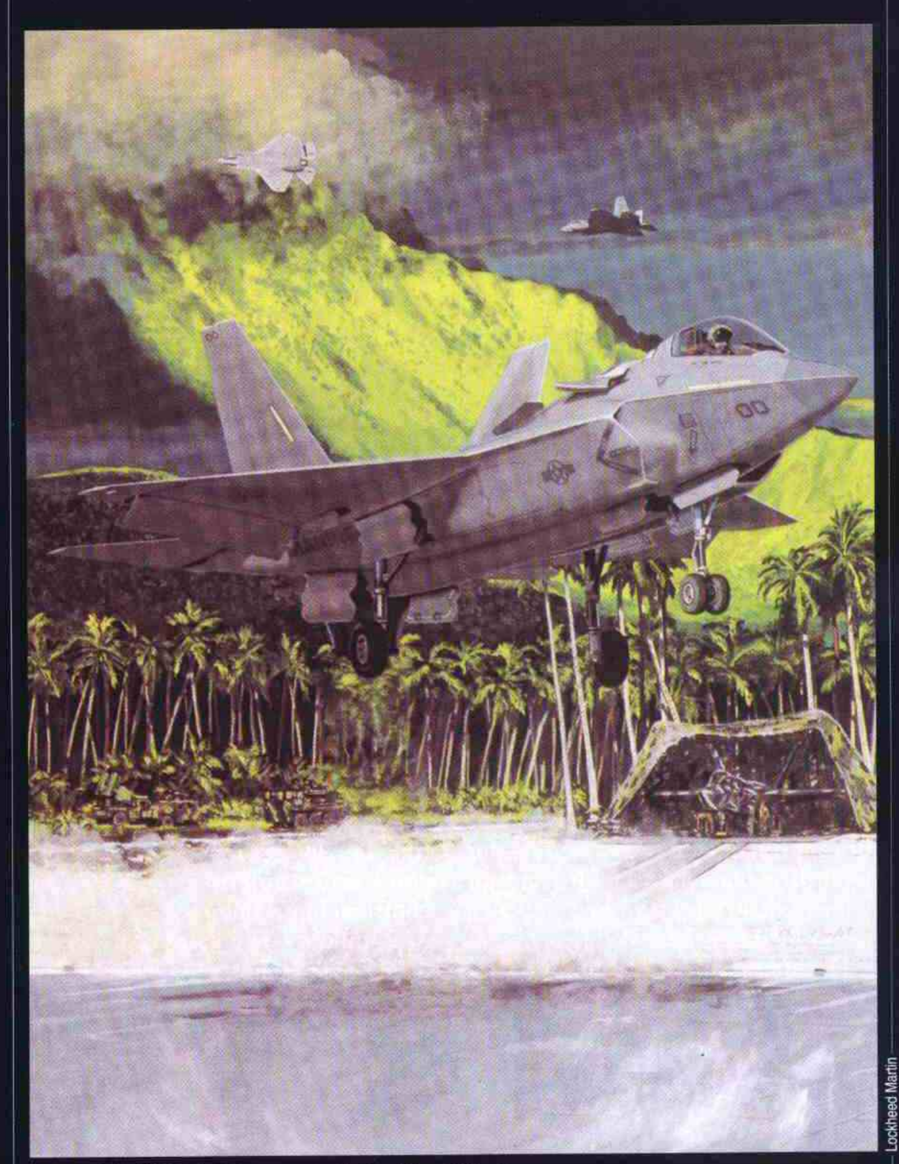
El Pratt & Whitney F119, también elegido para el F-22, es el motor básico elegido en abril de 1996 para los demostradores JSF, el cual se modificará y se adaptará para cada concepto, en la forma reseñada en los antes citados cuadros. Pratt & Whitney ha recibido un contrato de 900 millones de dólares para suministrar los motores y el apoyo preciso a Boeing y Lockheed Martin. En 1998 estarán rodando los primeros motores, pero será a finales de 1999 cuando Pratt & Whitney pondrá en marcha un programa tecnológico, donde uno de los objetivos fundamentales será el ensayo de nuevas tecnologías de refrigeración de álabes de turbina, cuya finalidad será conseguir que los motores del JSF tengan unos intervalos de mantenimiento semejantes a los de los motores del F-22, puesto que los motores del JSF deberán funcionar a mayores temperaturas de fin de combustión en base a su mayor empuje.

En el caso de los motores del JSF, viene a darse un fenómeno paralelo al que puede acaecer en el caso del desestimado concepto de McDonnell Douglas. Resulta muy arriesgado depender de un sólo modelo de motor básico para el JSF, porque cualquier problema con él podría retrasar las actividades, e incluso dar al traste con el programa. En el propio Congreso de los Estados Unidos se debatió ese apartado, sugiriéndose que la Joint Strike Fighter Programme Office contratara el desarrollo de un motor alternativo al F119, y así se hizo a mediados de febrero pasado. General Electric tenía que ser forzosamente la compañía elegida, pues su motor YF120 había sido el relegado en la elección de motor del JSF adoptada en abril de 1996. El YF120 participó en su momento en el programa ATF (Advanced Tactical Fighter) del cual salió el F-22, a título de propuesta de General Electric.

En su papel de alternativa oficial al F119, ese motor de General Electric ha recibido la designación YF120-FX y ha sido objeto de un contrato de 96 millones de dólares y cuatro años de duración. General Electric ha unido sus esfuerzos con Rolls-Royce y Allison en ese programa, que primero se centrará en la definición del generador de gas del motor básico para, a partir del año 2001, desarrollar el fan y elementos afines.

INCIERTO FUTURO

El JSF nació entre otras causas por la penuria de los presupuestos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y si las cosas no cambian de forma radical, cosa que hoy por hoy parece extremadamente improbable, crecerá y se desarrollará vigilado estrechamente y con la amena-



Lockheed Martin

La versión STOVL del concepto de Lockheed Martin.

za constante de la cancelación sobre su cabeza. Es por ello por lo que la búsqueda de socios es una tarea a la que se ha aplicado con dedicación la oficina del programa, a pesar de que el JSF se considera un programa fundamental para el Pentágono.

En ese contexto el papel de British Aerospace resulta de una importancia decisiva, pues a través de esa firma el Gobierno Británico participa en el programa JSF con cerca de un 10% en la CDP, fase cuya inversión total es cercana a los 2.200 millones de dólares. La Royal Navy planea comprar del orden de 60 unidades del JSF en la configuración STOVL, aunque algunas fuentes hablan de 50, lo que, sea cual fuere la cifra verdadera, obligará a "escuchar" la opinión británica en lo que concierne a la futura elección del concepto ganador. Si bien Rolls-Royce está jugando en ambos bandos, British Aerospace se puso en su día del lado del perdedor, en otras palabras, del lado de McDonnell Douglas, bien que probablemente por razones históricas de colaboración entre ambas empresas de la mano del Harrier y del Hawk.

Existe además otro factor que añade aún más relevancia a la opinión británica. Francia y Gran Bretaña firmaron recientemente un acuerdo para estudiar de manera conjunta el llamado programa FOAS (Future Offensive Air System), que del lado británico busca como primer resultado la obtención de un avión de combate capaz de reemplazar allá por el año 2015 a los Tornado de la RAF. Se trata de una posibilidad, porque otras opciones figuran encima de la mesa, entre las cuales están el desarrollo de una versión del EF2000, la compra de una variante del F-22 debidamente adaptada y la adquisición del JSF en configuración CTOL. En otras palabras, podría llegar a suceder que Gran Bretaña acabe adquiriendo un número de aviones JSF muy superior a esos 60 que se citan de momento.

Desaparecida de la competición McDonnell Douglas, aunque existan abiertas las puertas de su absorción por Boeing y del acuerdo de colaboración en el programa JSF antes citado, British Aerospace debe escoger ahora con cual de los dos conceptos JSF que han quedado va a establecer sus vínculos. British Aerospace es la cabeza visible del asunto desde el punto de vista industrial, pero no existe duda de que será la opinión del Ministerio de Defensa Británico quien decida.

Tanto Boeing como Lockheed Martin se han apresurado a cortejar a la firma británica, en la creencia -probablemente cierta- de que esa alianza puede ser vital cuando allá por los años 2000-2001 se conceda el contrato al concepto vencedor y se inicie la EMD, salvo que alguno de los contendientes lo haga tan mal que se autodescalifique. Otro tanto parece que están haciendo ambas compañías con Northrop Grumman. Se pensaba que la elección de socio por parte de British Aerospace, llegaría en plazo muy breve tras los acontecimientos de noviembre de 1996, pero lo cierto es que cuando estas líneas escribimos la firma británica no ha hecho saber su decisión.

Con independencia de la colaboración británica en el JSF, se buscan otros paises dispuestos a una futura participación en el programa. A finales de noviembre de 1996 el director del programa JSF, Craig Steidle, afirmaba que Dinamarca, Noruega, Holanda y Canadá se sumarían al programa mediante la firma de memorándos de acuerdo en un plazo breve, e incluso se refirió al peculiar concepto de participación manejado por el Pentágono. Steidle dijo entonces que la participación ofrecida a esos paises sería a título de "clientes informados", concepto que viene a significar que se les mantendrá al tanto del desarrollo del programa JSF, para permitirles evaluar si el avión se ajusta o no a sus criterios, pero sin capacidad de influir en su diseño. El 16 de abril Holanda y Noruega firmaron. Dinamarca se propone al parecer suscribir su acuerdo al final de 1997, para contemplar junto con los dos anteriores países, una contribución económica conjunta de 32,2 millones de dólares en concepto de I+D. Canadá espera sancionar oficialmente su participación también al final de este año.

El JSF tiene por delante un mercado inicial en potencia de 3.038 unidades, encabezado por la USAF que se propone adquirir 2.036 aviones para sustituir en su momento a los F-16 y complementar a los F-22. El U.S. Marine Corps sigue después con 642 unidades que reemplazarán a los F/A-18 y AV-8B y, por parte estadounidense, cierra la lista la U.S. Navy que dice necesitar 300 unidades para complementar a sus F/A-18E/F. Vienen a unirse a la lista las 60 unidades -¿Quizá 50?- que desea adquirir Gran Bretaña para sustituir a sus Sea Harrier F/A.2. El precio unitario es un parámetro que parece estar cerrado de antemano, aunque la Joint Strike Fighter Programme Office no ha sido precisamente muy explicita al respecto. El indicio más fiable sobre ese apartado llega de la mano de Boeing, que asegura que su JSF en versión CTOL costará 28 millones de dólares por unidad, en configuración STOVL estará en los 35 y en versión CV valdrá 38, en todos los casos en dólares del año fiscal 1994 como referencia. Boeing dice que esos precios están "bien por debajo" del listón, pero la realidad parece ser que esos números son los precios límite demandados por el Pentágono.

Si esas cifras son auténticas, se estaría pidiendo un precio similar al de las últimas versiones del F-16 e inferior al del F/A-18E/F, lo que puede ser demasiado para un avión que reúne unas características muy complejas. De ahí que los futuros acontecimientos alrededor del JSF vendrán siempre rodeados de un cierto halo de incertidumbre. No obstante, la cancelación del JSF sería una decisión muy grave, debido a las repercusiones que tendría para la capacidad y operatividad de los tres cuerpos de ejército implicados, sin contar con las consecuencias de cara a Gran Bretaña y restantes paises sumados al programa. El hecho de que las previsiones cuenten con tener entregadas o en producción 240 unidades del JSF a los 6 años del primer vuelo del avión de preserie, es decir en el año 2010, demuestra que el JSF responde a una necesidad real. Ahí puede estar el mejor seguro de vida del JSF: Su cancelación sería un acto de tan alta responsabilidad y graves implicaciones, que tal vez nadie querría echarlo sobre sus espaldas, salvo, por supuesto que el programa derivara por derroteros desastrosos como ya sucediera con su antepasado el A-12A ■

Armas para Iberoamérica

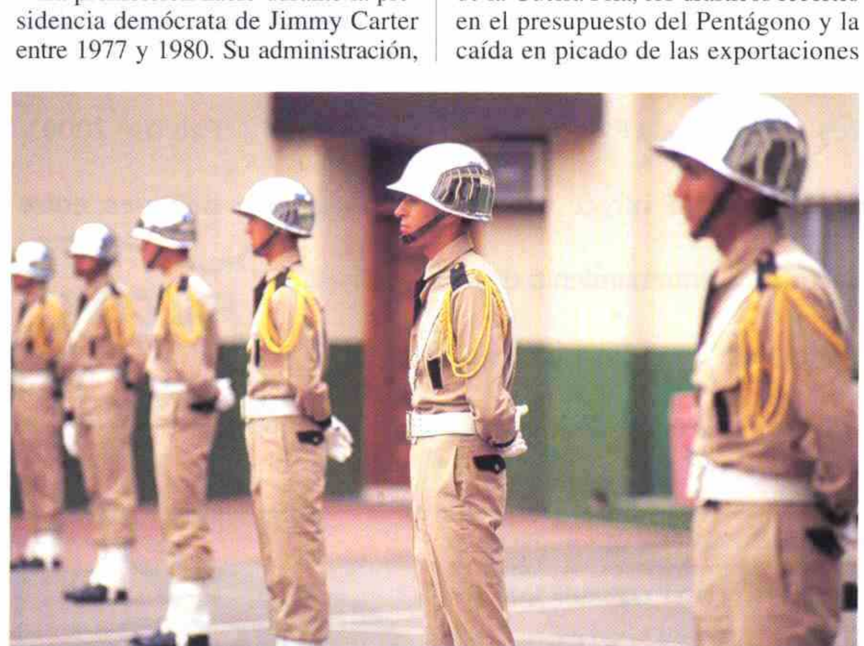
ROMAN D. ORTIZ
Politólogo

La decisión de los EE.UU. de suministrar material militar a sus vecinos del sur amenaza con avivar las rivalidad entre algunos estados iberoamericanos

A finales del pasado marzo, el presidente Bill Clinton autorizó a las principales empresas de defensa norteamericanas a competir por un contrato para suministrar cazabombarderos a la aviación chilena. El más inmediato beneficiario de la decisión fue el consorcio Martin-Lockheed, fabricante del F-16, que está bien situado para adjudicarse la modernización de una de las fuerzas aéreas más importantes de Sudamérica. Pero el asunto va mucho más allá de lo puramente comercial. La autorización de la Casa Blanca rompe un principio no escrito que, desde los años 70, prohibía a la industria militar estadounidense vender armamento de alta tecnología al sur del río Grande.

La prohibición nació durante la presidencia demócrata de Jimmy Carter entre 1977 y 1980. Su administración, con la defensa de los derechos humanos como eje básico de la política exterior, justificó el veto como una forma de sancionar a las dictaduras militares que, en aquellos momentos, gobernaban más de la mitad del continente. Pero, además, la norma también surgió como un intento de prevenir el estallido de una carrera de armamentos regional. Esta perspectiva preocupó lo suficiente a los republicanos Reagan y Bush como para que el embargo continuase en vigor durante sus mandatos con una única excepción: la venta de 26 de F-16 a Venezuela en 1982.

La decisión de Bill Clinton de levantar el veto a las exportaciones de armas a sus vecinos del sur responde a sólidas razones de política interna. Tras el final de la Guerra Fría, los drásticos recortes en el presupuesto del Pentágono y la caída en picado de las exportaciones mundiales de armamentos han forzado a la industria militar a realizar una reconversión que ha costado miles de empleos. En estas circunstancias, la Casa Blanca ha optado por abrir un mercado regional en el que goza de una fuerte influencia política. La decisión puede representar para el sector de defensa estadounidense ventas por valor de mil millones de dólares anuales. Ahora, la cuestión es saber si la llegada de las armas norteamericanas puede incentivar una competición militar entre los estados de Iberoamérica.



El enfrentamiento entre las fuerzas armadas de El Salvador (en la foto) y Honduras en 1969 a causa de una disputa fronteriza impulsó el proceso de rearme en toda Centroamérica.

Lo cierto es que el estallido de una carrera de armamentos no sería una novedad en la historia reciente de la región. Desde finales de los años 60 hasta mediados de los 80, los principales gobiernos iberoamericanos se embarcaron en una competición militar que se reflejó en un rápido incremento de sus presupuestos de defensa. Este periodo de rearme estuvo salpicado de episodios de tensión que, en algunas ocasiones, degeneraron en conflictos abiertos. En 1975, Bolivia estuvo a

Formación de aviones M-50 "Pantera" de la Fuerza Aérea de Chile.

punto de enfrentarse con Chile por su reivindicación de una salida al mar a través del territorio de su vecino. Tres años más tarde, chilenos y argentinos rozaron la guerra por su disputa en torno al Canal de Beagle. En 1981, Perú y Ecuador protagonizaron un duro choque fronterizo en la cordillera del Cóndor. Finalmente, en 1982, las fuerzas de Argentina y el Reino Unido lucharon abiertamente por el control de las islas Malvinas.



Al igual que en otros países centroamericanos, el acuerdo de paz entre la guerrilla y el gobierno de Guatemala permitirá una drástica disminución de los efectivos de las fuerzas armadas y un severo recorte en los presupuestos de defensa.

Una serie de factores facilitaron esta escalada armamentista. La instauración de dictaduras militares repercutió en un incremento del gasto en defensa. Algunos casos son especialmente espectaculares. En 1966, la llegada al poder en Argentina del general Onganía coincide con un gran programa de adquisiciones que incluye 80 cazabombarderos y un portaaviones. Por su parte, el presupuesto de las fuerzas armadas chilenas se multiplicó por tres entre 1972 y 1973, el año del golpe de estado que derribó al gobierno de Allende.

La voluntad de rearme de los regímenes militares se vio respaldada por la existencia de recursos económicos disponibles. En un primer momento, la escalada militar estuvo sostenida por un cierto crecimiento de las economías iberoamericanas. Posteriormente, el boom crediticio mundial de los años setenta permitió a muchos gobiernos de la región recurrir a préstamos de bajo interés para financiar el alza de sus presupuestos de defensa.

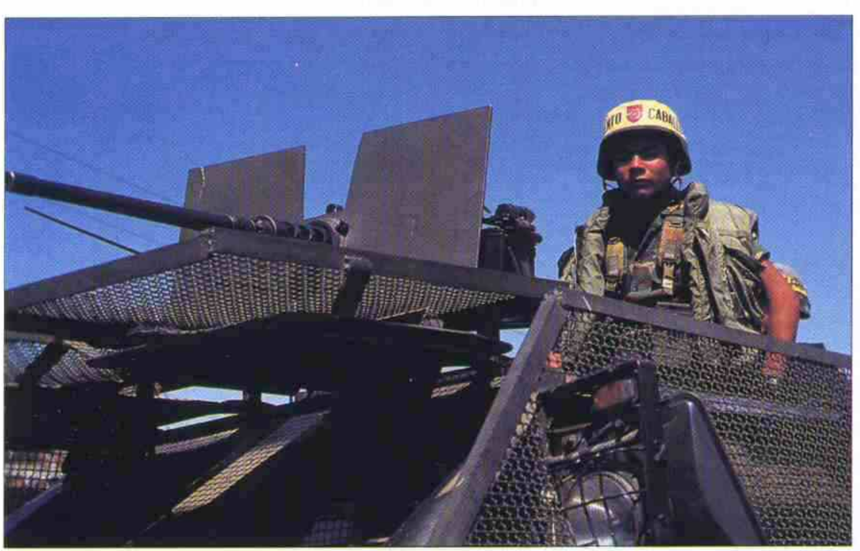
El incremento de la demanda de equipos militares en Iberoamérica coincidió con la multiplicación del número de países suministradores. Hasta mediados de los setenta, los EE.UU. mantuvieron su liderazgo como principal fuente de armamento del continente. Sin embargo, la decisión del presiden-

te Carter de cortar la entrega de material bélico no cortó el proceso de rearme regional. Sencillamente, los gobiernos iberoamericanos acudieron a otros proveedores. Así, entre 1978 y 1982, Francia, Alemania y el Reino Unido se hicieron con más del 50 por 100 del mercado. Eso sin contar con el incremento de la presencia de la URSS que, al margen de sus masivas entregas de material a la Cuba de Castro, proporcionó carros de combate, cazabombarderos y helicópteros al gobierno peruano del general Velasco Alvarado.

Paralelamente, los principales estados iberoamericanos impulsaron la creación de industrias militares autóctonas lo que dotó a la carrera de armamentos regional de una dinámica propia. Argentina y Brasil fueron los casos más significativos. Ambos países combinaron los desarrollos nacionales con la fabricación bajo licencia hasta llegar a producir una amplia gama de material que incluía desde aviones de entrenamiento y ataque hasta vehículos blindados y submarinos.

Dos cuestiones políticas alimentaron la tensión militar en la región. Para empezar, la existencia de una serie contenciosos fronterizos entre los distintos estados iberoamericanos se utilizaron para justificar los amplios programas de rearme. Estas disputas afectaban a territorios relativamente reducidos (las zonas en litigio apenas representan el 3 por 100 de la superficie total del continente); pero se convirtieron en la excusa perfecta para alentar los sentimientos nacionalistas, justificar el protagonismo político de las fuerzas armadas y expandir los presupuestos de defensa.

Por otra parte, las ambiciones hegemónicas de algunos estados también impulsaron la acumulación de impresionantes arsenales como un atributo propio de las grandes potencias. Este razonamiento fue el que animó a argentinos y brasileños a mediados de los 50 a adquirir sendos portaaviones. Lo mismo se puede decir de Venezuela que, a finales de los años 70, intentó traducir su riqueza petrolera en in-



Blindados como éste perteneciente al ejército salvadoreño, buques y aviones de combate son los principales sistemas de armas que los países iberoamericanos compran a proveedores extranjeros.



Embraer EMB-312 "Tucano", avion de entrenamiento fabricado por la industria aeronaútica del Brasil.



fluencia política sobre el área del Caribe. Un proyecto que quiso simbolizar con la compra de cazabombarderos F-16 a los EE.UU.

La profunda crisis de la deuda que asoló el continente en la segunda mitad de los años 80 frenó en seco esta escalada militar. Los gobiernos civiles que asumieron el poder en ese periodo colocaron como prioridad absoluta la reducción del déficit público. El resultado fue una caída en picado de los presupuestos de defensa que se tradujo en una drástica disminución del personal de las fuerzas armadas, una congelación de las importaciones de armamento y un deterioro de la operatividad. En términos regionales, la proporción del Producto Interior Bruto (PIB) destinado a la defensa se redujo del 3,1 por 100 que se gastaba en 1985 a en torno 1,8 donde se mantiene actualmente.

El recorte de los presupuestos de defensa iberoamericanos y el hundimientos del mercado mundial de armamentos tuvieron un efecto demoledor sobre las industrias militares de Brasil y Argentina. Sin un mercado que abastecer, los sectores de defensa sufrieron un severo proceso de reconversión que incluyó cierres, privatizaciones y despidos masivos. En consecuencia, la capacidad de la región para producir sus propios equipos militares quedó notablemente reducida.

El actual escenario político de Iberoamérica hace difícil una repetición de la carrera de armamentos de los años 70. Las juntas militares han sido sustituidas por gobiernos civiles más preocupados por resolver los graves problemas sociales de sus países que por convertirse en potencias regionales. Además, algunas de las disputas territoriales que alimentaron la tensión bélica se han cerrado o, al menos, suavizado. Argentina y Chile firmaron un acuerdo en mayo de 1984 por el que se puso punto final al contencioso del estrecho de Beagle. Paralelamente, el gobierno de Buenos Aires inició un proceso de distensión con el Reino Unido sobre el conflicto de las Malvinas que llevó a la firma de un acuerdo sobre la pesca en aguas del archipiélago en 1992 y de un convenio sobre prospecciones petrolíferas tres años después. También en 1992, hondureños y salvadoreños aceptaron un veredicto del Tribunal Internacional de Justicia sobre la disputa fronteriza que les había llevado a la guerra en 1969.

Al mismo tiempo, los proyectos de integración continentales han cobrado un nuevo impulso. La constitución del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) en marzo de 1991 por los gobiernos de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay fue un paso decisivo en este sentido. Aunque el proceso tiene un objetivo básicamente comercial, la cooperación se ha extendido a áreas políticas y de seguridad. Así, las fuerzas armadas de los países pertenecientes al

MERCOSUR han realizado diversos ejercicios militares conjuntos.

Como parte de este clima de cooperación, los gobiernos iberoamericanos han apostado por la puesta en marcha de un régimen de medidas de fomento de la confianza que prevengan el estallido de nuevos episodios de tensión. A principios de noviembre de 1995, veintitrés estados pertenecientes a la Organización de Estados Americanos (OEA) se reunieron en Santiago para avanzar en la puesta en marcha de procedimientos para el intercambio de información y la notificación por adelantado de la realización de ejercicios militares. A raíz de este encuentro, Chile y Argentina se comprometieron a mantener consultas anuales sobre cuestiones de seguridad. Asimismo, tras su enfrentamiento en el invierno de 1995, Perú y Ecuador acordaron una serie de medidas de fomento de la confianza respaldadas por la presencia de una misión de observadores internacionales en su frontera andina.

Sin embargo, esta evolución del escenario político del continente no es una garantía absoluta contra la posibilidad de una nueva escalada armamentista. Para empezar, los regímenes democráticos también han protagonizado episodios bélicos en la región. De hecho, los enfrentamientos entre Perú y Ecuador en 1981 y 1995 sucedieron cuando ambos países estaban gobernados por gabinetes civiles. Además, los sentimientos nacionalistas están muy lejos de haberse apagado. Por citar sólo un ejemplo, la ratificación del Tratado firmado entre Argentina y Chile en 1991 para resolver los contenciosos fronterizos pendientes en su larga frontera común ha chocado con la oposición de sectores políticos "ultras" que han acusado a sus respectivos gobiernos de traicionar los intereses nacionales.

Los procesos de integración regional y el impulso dado a las medidas de confianza tampoco parecen ser suficientes por sí mismos para asegurar la estabilidad del continente. Ciertamente, los avances en ambos terrenos son muy importantes; pero algunos precedentes invitan a mantener la reserva. El Mercado Común Centroamericano fue incapaz de impedir que El Salvador y Honduras se enfrentasen en 1969. Por otra parte, los representantes de ocho gobiernos iberoamericanos, reunidos en Lima en 1974, firmaron la declaración de Ayacucho por la que se comprometían a "crear las condiciones que permitan la efectiva limitación de armamentos". Sin embargo, este acuerdo no impidió a los estados de la región continuar con sus masivos programas de rearme.

Además, los ejércitos de algunos países iberoamericanos conservan una sustancial influencia política que les permite competir con ventaja por una parte sustancial de los presupuestos del estado y fijar la política de adquisición de armamento sin la intervención del poder civil. El mejor ejemplo de esta autonomía se da en Chile donde, por ley, las fuerzas armadas reciben automáticamente el 10 por 100 del valor de las exportaciones nacionales de cobre (en torno 400 millones de dólares) con el fin de destinarlas a la compra de material bélico. La influencia del estamento militar es también notable en los países donde los ejércitos han asumido funciones de seguridad como Colombia, Perú y, últimamente, México.

Por otra parte, Iberoamérica dispone de lo más importante para comenzar una carrera de armamentos, dinero. Durante los últimos años, el importante crecimiento económico del continente ha incrementado los recursos a disposición de los gobiernos. Y desde luegó, no faltan países dispuestos a suministrar armamento a la región. Acuciados por la necesidad de conseguir nuevos clientes, las grandes empresas militares europeas miran hacia Iberoamérica con la esperanza de repetir los excelentes negocios que hicieron en los años setenta. Además, a los habituales exportadores, ahora se han sumado los estados herederos de la antigua Unión Soviética que han descubierto que su armamento es uno de los pocos productos con que pueden competir a nivel mundial.

La vuelta al mercado iberoamericano de la industria militar estadounidense tiene que valorarse en el contexto de este "boom" de la oferta. Desde una perspectiva estrictamente comercial, los ejecutivos de las multinacionales norteamericanas de la defensa tienen razón al afirmar que, con independencia de su participación o no en los contratos, los proyectos de modernización militar se llevarán a cabo. De hecho, antes de que Lockheed-Martin fuera autorizado a presentar su oferta, la fuerza aérea chilena ya manejaba otras opciones como adquirir sus nuevos aparatos en Francia o Suecia.

El problema es que la decisión de Bill Clinton tiene una clara dimensión política. El levantamiento del embargo equivale a aprobar, de forma tácita, las posiciones de los sectores políticos de Iberoamérica que quieren aprovechar la recién estrenada prosperidad para iniciar un proceso de rearme. Paralelamente, la iniciativa de los EE.UU. debilita los esfuerzos por establecer un sistema de medidas de confianza y control de armamentos que estabilice definitivamente la región. O dicho de otro modo, ¿qué credibilidad pueden tener los esfuerzos mediadores de Washington en el conflicto entre Perú y Ecuador si, al mismo tiempo, vende armas a Chile, un rival histórico de Lima?

En estas circunstancias, las posibilidades de un incremento del gasto en defensa de la región es más que probable. Sin embargo, esta tendencia al alza tomará formas muy diversas en cada país. Con toda probabilidad, las condiciones políticas internas, las rivalidades territoriales y las ambiciones estratégicas determinarán si el aumento de los presupuestos de defensa se limita a una renovación del material más obsoleto o, por el contrario, adquiere el ímpetu de un verdadero proceso de rearme. El escenario resultante será muy desigual con algunos países dotados de capacidades militares sustancialmente nuevas y otros comprometidos tan sólo en una modernización muy limitada.

Entre los primeros, sin lugar a dudas, estará Chile, el estado de la región que emplea un mayor porcentaje de su PIB en defensa. Aunque oficialmente el gobierno de Santiago sólo reconoce invertir entre el 1,8 y el 2 por 100, según señala el Instituto Internacional de Estudios Estratégicos de Londres, la suma de varias partidas no incluidas en el presupuesto oficial coloca la cifra real más cerca del 3,5. Este elevado nivel de gasto podría mantenerse en los próximos años ya que es previsible que las autoridades civiles intenten recortar la autonomía política de los militares a cambio de dar prioridad a la seguridad nacional en el reparto de los fondos públicos.

Con estos recursos, el alto mando chileno se ha lanzado a un amplio proyecto de modernización. La probable compra de cazabombarderos norteamericanos vendrá a reforzar a una fuerza aérea que recientemente recibió veinticinco Mirage de segunda mando procedentes de Bélgica. Además, hay planes para dotarse de capacidad para el reabastecimiento en vuelo y sistemas de guerra electrónica. El ejército también tiene sus propios programas de modernización y ha comprado más de un centenar de carros Leopard de procedencia belga.

El rearme chileno puede influir en los planes militares de Argentina. Tras la decisión de eliminar la conscripción en 1994, los efectivos de las Fuerzas Armadas de Buenos Aires han quedado reducidos a menos de 70.000 hombres. Además, una década de presupuestos a la baja ha convertido en obsoleto buena parte de su arsenal y ha obligado a retirar del servicio un buen número de buques y aviones por falta de mantenimiento. En estas circunstancias, aunque las relaciones con Chile han mejorado sustancialmente en los últimos años, su superioridad militar puede ser empleada por el alto mando argentino como un argumento para aumentar los fondos destinados a la defensa.

Sin embargo, es muy improbable que Argentina se lance a un programa de adquisiciones de material equiparable al de sus homólogos chilenos. Con toda seguridad, la supremacía del poder civil actuará como un freno a los deseos de algunos sectores militares de reconstruir la maquinaria bélica de Buenos Aires. En consecuencia, las fuerzas armadas argentinas tendrán que conformarse tan sólo con un programa de modernización limitado.

Más al norte, Brasil tiene buenas razones para no involucrarse en una carrera de armamentos. Por un lado, su tamaño, población y recursos le convierten automáticamente en una potencia regional indiscutida con la que ninguno de sus vecinos se atrevería a rivalizar. Por otro, sus importantes problemas sociales hacen más que probable que, en un previsible futuro, el gobierno brasileño de prioridad al desarrollo económico por encima de la construcción de una potencia militar. Aún así, la ambición de ciertos círculos políticos y militares por incrementar el peso internacional del gigante iberoamericano tiene su reflejo en la política militar brasileña. Sólo estos planteamientos explican el mantenimiento de un programa para la construcción de un submarino de propulsión nuclear.

En los Andes, el desarrollo de una competición militar entre Perú y Ecuador es una posibilidad cierta. Aunque ambos países mantienen abiertas las negociaciones sobre el contencioso fronterizo de la Cordillera del Cóndor, las expectativas de una solución definitiva parecen todavía lejanas. Tanto en Lima como en Quito, las fuerzas armadas disfrutan de una gran influencia sobre los respectivos gobiernos civiles y el acusado nacionalismo del estamento castrense deja poco espacio para realizar concesiones que conduzcan a la paz. Además, ambos ejércitos mantienen importantes programas de rearme. A mediados de 1996, la adquisición de un docena de cazabombarderos Kfir C-2 por el Ministerio de Defensa ecuatoriano fue respondida por su homólogo peruano con la compra de igual número de Mig-29 procedentes de Bielorrusia y en torno a catorce aviones de ataque Su-25. La entrega de estos nuevos sistemas de armas puede ser tan sólo el prólogo una carrera de armamentos de consecuencias difíciles de prever.

El incremento de los gastos militares en otros países del continente no representa ninguna amenaza para sus vecinos y es consecuencia únicamente de los crecientes problemas de seguridad interior. Así, por ejemplo, la duplicación del presupuesto de defensa colombiano desde mediados de los años ochenta hasta la actualidad responde al incremento de la actividad guerrillera que está llevando el país al caos. Asimismo, los fondos destinados a las fuerzas armadas mexicanas se han incrementado en mil millones de dólares entre 1994 y 1996 como consecuencia del creciente papel de los militares aztecas en la lucha contra la guerrilla, la represión del narcotráfico y el mantenimiento del orden público.



Un ejemplo del impulso que tomaron las industrias militares de algunos países es el caso de Brasil que dispone de un variado muestrario de aviones de fabricación propia como son los Embraer-121 "Xingú" que aparecen en la fotografía.

Finalmente, también Venezuela permanecerá al margen de cualquier posible competición militar aunque no por problemas de estabilidad interior sino por las enormes dificultades económicas que atraviesa. De hecho, los F-16 de su fuerza aérea que una vez simbolizaron la pujanza económica y la influencia política de Caracas duermen hoy en sus hangares faltos de mantenimiento y piezas de recambio. Son todo un símbolo de donde han terminado las ambiciones hegemónicas de muchos gobiernos iberoamericanos ■

¿Tienen justificación los vuelos espaciales tripulados?

ALFREDO ROSADO BARTOLOMÉ

SI los acontecimientos se desarrollan según lo previsto (1), antes de un año se encontrarán en órbita los primeros componentes de la Estación Espacial Internacional *Alpha*, resultado de la cooepración entre los Estados Unidos, la Federación rusa, la Agencia Espacial europea, Japón y Canadá (figura 1). En contra de las apariencias, este ejemplo de buen entendimiento internacional no es tanto un logro de la ciencia como el fruto de acuerdos con un notable componente político. Así, desde que en 1984 la NASA puso en marcha el proyecto de estación orbital permanente, se han acumulado evidencias de que los determinantes primordiales para llevar a cabo tan costoso proyecto no son en absoluto de carácter exclusivamente científico (2). La explicación, al menos parcial, de esta curiosa circunstancia permite analizar algunos componentes de la polémica —hoy poco activa— sobre la justificación de los vuelos espaciales tripulados (3). Cuando los ingentes gastos que generan son criticados como un despilfarro moralmente injustificable ante necesidades humanitarias perentorias, se invocan los beneficios tecnológicos de la investigación espacial (4). Con ser éstos indudables, la mayoría de los beneficios científicos y tecnológicos de la astronáutica no precisan la actuación directa del hombre en el espacio, y menos todavía su presencia permanente. Los satélites de comunicaciones y meteorológicos se sitúan en órbita geoestacionaria a unos 36.000 kilómetros sobre el ecuador, lejos de la órbita terrestre baja, entre 200 y 1.000 kilómetros de altura, donde orbitan las naves habitadas.

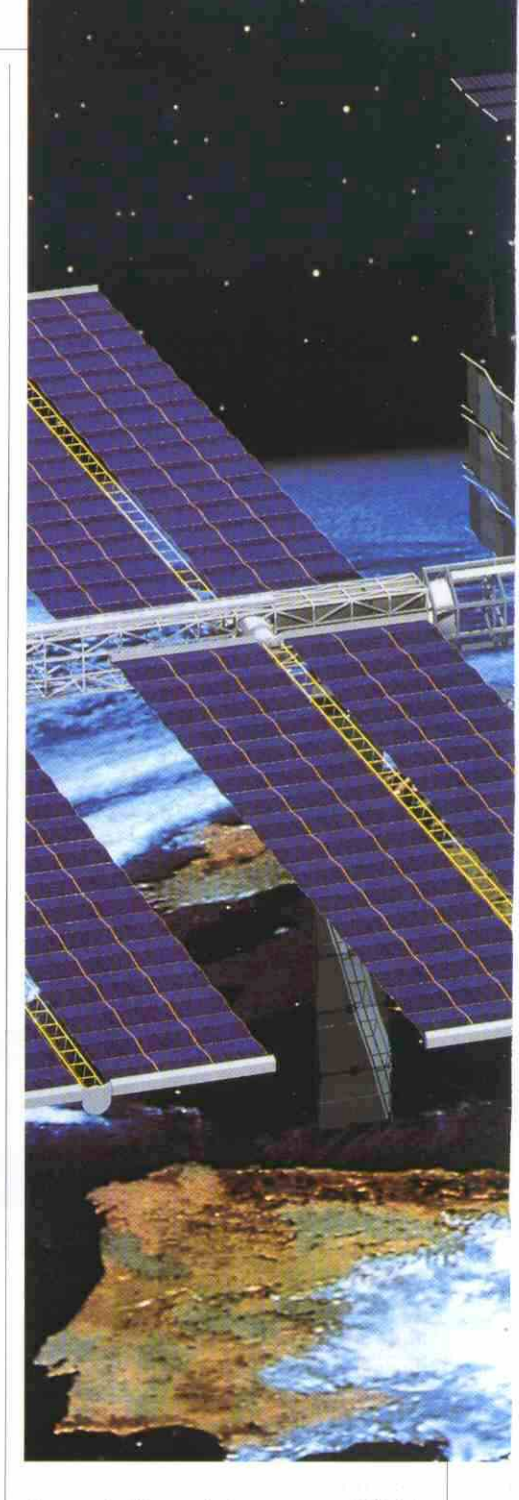
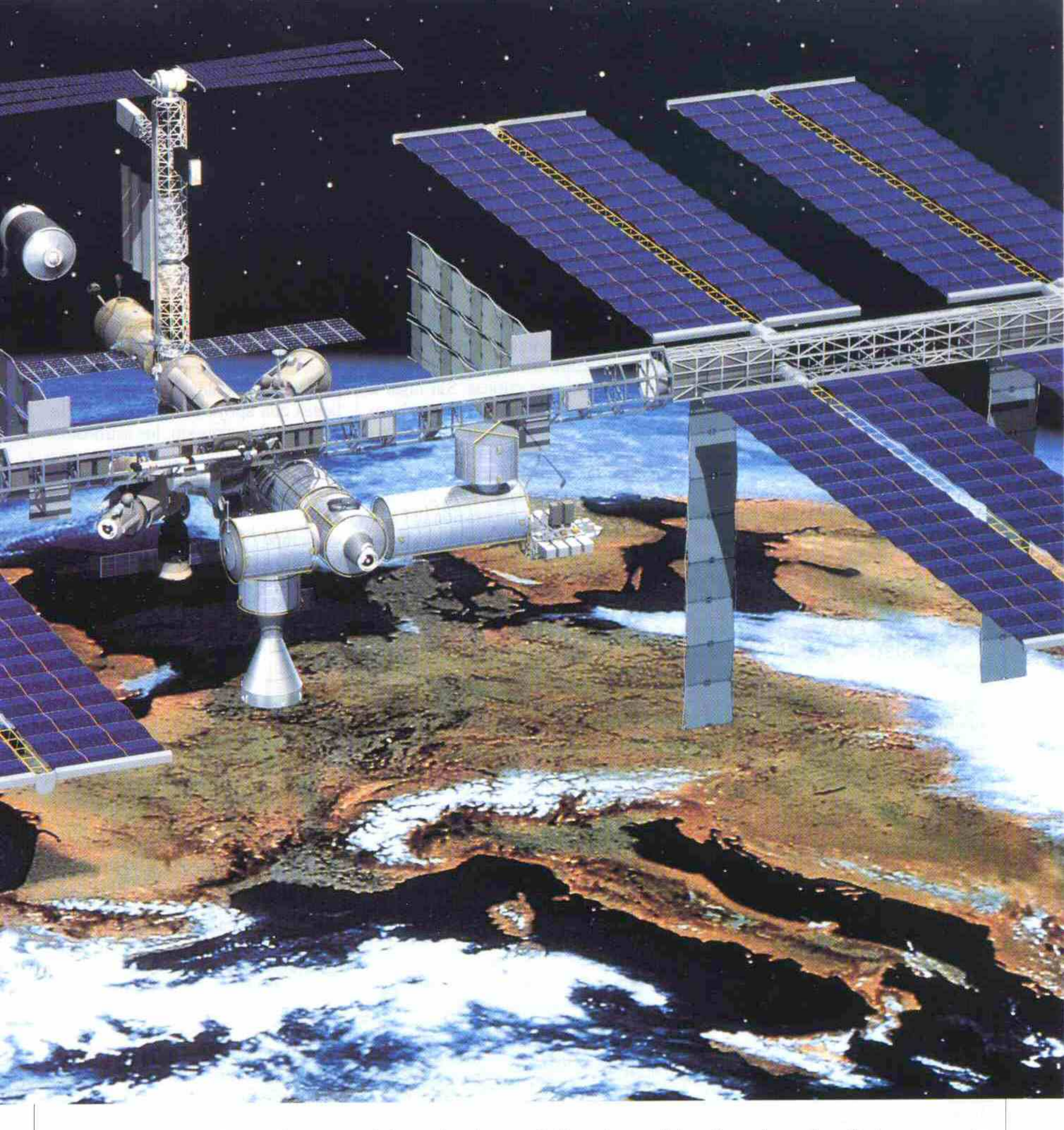


Figura 1
Representación artística de la Estación Espacial Internacional Alpha una vez concluida, según los proyectos actuales. Quizá esta infraestructura orbital permita al fin efectuar las investigaciones biomédicas en microgravedad de forma sistemática y estandarizada, lo que hasta ahora no ha sido posible. (Foto: ESA/D. Ducros).

Los satélites de teledetección circunvalan la Tierra en órbitas polares heliosincrónicas, aproximadamente a 1.000 kilómetros de altura, diferentes a las de los vehículos habitados. Otro tanto puede decirse de los satélites de ayuda a la navegación (5). Obviamente, los vehículos tripulados no son la plataforma idónea para estas aplicaciones. Y como medio de lanzamiento de satélites o sondas planetarias resultan igualmente inapropiados: baste recordar el objetivo principal de la infortunada misión que el *Challenger* iniciaba el 28 de enero de 1986 era situar en órbita un satélite de comunicaciones, algo que se había venido haciendo con éxito mediante cohetes convencionales durante los viente años precedentes, y práctica a la que se ha vuelto desde entonces. Respecto a la explotación de las condiciones de microgravedad con fines industriales, las expectativas sobre la rentabilidad inmediata de la elaboración en el espacio de sustancias y materiales de pureza o propiedades excepcionales (6), parecen carecer por ahora de fundamento. Así, el *Microgravity Advisory Committee* de la Agencia Espacial europea (ESA), creado para definir los objetivos del Programa de Microgravedad de la Agencia en lo relativo a las actividades industriales en el espacio, considera que, en base a invetigaciones científicas de carácter fundamental, *..., si bien (gracias a la investigación en el espacio) han aparecido aplicaciones en numerosos campos para la*



industria en tierra, hasta ahora no han sido identificadas perspectivas a corto plazo para la producción económica en el espacio dentro de la actual situación de costes del transporte espacial (7). Y aunque no fuese así, las aceleraciones residuales propias de un vehículo tripulado (impulsores de control de orientación, actividad física de los tripulantes, ventiladores, bombas, etc.) distorsionan el entorno de microgravedad óptimo para este tipo de actividades, de modo que la presencia humana y sus requerimientos reusltarían inconvenientes.

No pocas veces se ha argumentado que el hombre en órbita resulta imprescindible para estudiar la respuesta del organismo a la microgravedad, con vistas a la preparación de vuelos más prolongados. Curioso argumento, que implícitamente supone que los vuelos tripulados constituyen un fin en sí mismos, a la vez que ignora el papel decisivo de la utilización de animales de experimentación en las investigaciones biomédicas. Por otra parte, la dilatada experiencia de la antigua Unión Soviética en materia de vuelos espaciales tripulados de-

muestra que las estancias en órbita superiores a seis meses, aunque factibles con los medios actuales, no son adecuadas desde el punto de vista de la productividad y el bienestar de los cosmonautas (8). En cuanto a los viajes a la Luna o Marte —la otra posible justificación de los vuelos de larga duración—, está obviamente muy lejano el momento en que los hombres deban relevar a las sondas espaciales por haberse agotado las posibilidades de investigación mediante ingenios automáticos. Pese a todo, no parece que los vuelos tripulados tengan los días contados.

UTILIDAD DEL HOMBRE EN EL ESPACIO

¿Por qué se realizan, pues, tan onerosos esfuerzos para poner hombres en órbita? Dejando aparte consideraciones políticas o de prestigio nacional, como las que motivaron la "carrera a la Luna" en los años sesenta, la presencia humana en el espacio es también una valiosa baza para el éxito de las misiones. Los ejemplos abundan: recuperación del laboratorio *Skylab* en mayo de 1973, reparaciones de la estación *Salyut 7* en junio de 1985 o las espectaculares operaciones de reparación y mantenimiento del telescopio espacial *Hubble* en diciembre de 1993 (figura 2). En palabras de un célebre piloto estadounidense, *¿En dónde podría encontrarse un computador no lineal de un peso inferior a 75 kg. que posea un billón de elementos de decisión binarios y que pueda producirse en serie por obreros no especializados?* (9). Efectivamente, la versatilidad humana ha resuelto numerosos contratiempos y salvado a veces situaciones críticas. Sin lugar a dudas, el astronauta es el más valioso y útil componente de una nave tripulada. Pero también el más frágil: además de las necesidades mínimas de oxígeno, alimentos y auga, eliminación de residuos y depuración del aire (Tabla I) (10), ya de por sí costosas de garantizar, las tripulaciones espaciales exigen también —especialmente en vuelos de larga duración— unas ciertas condiciones de habitabilidad que permitan mantener la salud física y el equilibrio psíquico. Tanto los astronautas americanos como soviéticos han echado a perder datos, arruinado experimentos, perdido equipo y manifestado una larga serie de alteraciones psicológicas en vuelo, con varios grados de severidad y en diferentes momentos, incluyendo fatiga, trastornos del sueño, irritabilidad, depresión, ansiedad, fluctuaciones de humor, hostilidad, retracción social, vacilaciones de motivación, aburrimiento, tensiones y descenso de la eficiencia (11). La mera convivencia con otros individuos en circunstancias tan peculiares como las que impone el vuelo espacial representa una dura prueba, pese a los esfuerzos por garantizar la compatibilidad psicológica entre los tripulantes con apoyo contínuo desde tierra (12). Por supuesto, los astronautas también enferman y ya en dos ocasiones ha sido necesaria la evacuación de cosmonautas por razones de salud, obligando a concluir la misión antes de tiempo o a modificar el programa previsto (13). Potencialmente, y de mayor trascendencia, podrían ser los efectos de la exposición prolongada a la microgravedad, mal conocidos y, presumiblemente, no todos inofensivos (14).

Tabla I

MASA ESTIMADA PROMEDIO DE LAS NECESIDADES MATERIALES DE SUBSISTENCIA POR PERSONA Y DIA (Adaptado de ref. 10)

CONSUMO	KG.	RESIDUOS	KG.
Oxígeno	0.83	dióxido de carbono	1.00
Alimento (seco)	0.62		
Agua:			
		- Preparación de alimentos	0.04
- Rehidratación de alimentos	1.15	- Perspiración y respiración	2.28
- Preparación de alimentos	0.79	- Orina	1.50
- Bebida	1.62	- Heces	0.09
- Lavado vajilla	5.46	- lavado vajilla:	
- Lavado manos y cara	1.82	• no latente	5.43
- ducha	5.45	• latente	0.03
- Ducha	5.45	- Higiene personal:	
- Colada	12.50	• no latente	6.68
- Inodoro	0.50	• latente	0.59
		- colada:	
		• no latente	11.90
		• latente	0.60
		- Inodoro	0.50
Sólidos:			
		- Sudor	0.02
		- Orina	0.03
		- Heces	0.06
Embalajes	0.89	Embalajes	0.89
Total	13.00	Total	13.00

MEDICINA ESPACIAL

Si, como todo parece indicar, la presencia del hombre en el espacio, justificada o no, va a continuar, queda por ver en qué condiciones es previsible que se lleve a cabo, a juzgar por la experiencia disponible. Aunque hasta la fecha no se han identificado alteraciones patológicas irrecuperables al regreso de los vuelos espaciales, sigue ignorándose si la adaptación a la microgravedad es totalmente reversible, tras un periodo de readaptación al regreso, o si los cambios operados en el organismo pueden ser permanentes, afectando incluso a la duración de la vida de los cosmonautas (15). Al cabo de treinta y cinco años de vuelos espaciales tripulados, habiéndose completado misiones superiores a un año de duración y llevando a cabo rutinariamente vuelos de varios meses, este desconocimiento podría resultar chocante, de no ser por las precarias condiciones en que se ha efectuado hasta ahora la investigación biomédica en el espacio. Después de los primeros vuelos tripulados, y una vez compro-

bado que el hombre podía sobrevivir en el espacio, a menudo sólo se obtuvieron datos biomédicos antes y después del vuelo, de manera que únicamente era posible conjeturar sobre la naturaleza y evolución temporal de los fenómenos fisiológicos ocurridos en órbita. Las oportunidades de experimentación en condiciones reales de microgravedad incluso hoy siguen siendo escasas, entorpeciendo la continuidad de las investigaciones, que a menudo necesitan años tan sólo para confirmar un resultado. El número de individuos experimentales es muy limitado, obteniéndose resultados experimentales con escasa representatividad estadística. Tampoco ha existido normalización de los procedimientos de experimentación. Y dado que no es posible privar a ningún tripulante de medidas preventivas que, de omitirse, pudieran poner en peligro su salud o su vida, se hace difícil abordar cuestiones fisiológicas fundamentales sin introducir sesgos experimentales. Así, los espectaculares vuelos tripulados lunares del programa *Apollo* aportaron poco al conocimiento de la fisiología humana en el espacio en comparación con las misiones *Skylab*, que tan escaso interés público despertaron. Sólo con el advenimiento de las misiones *Spacelab* ha sido posible iniciar el estudio de ciertos campos, y profundizar en otros, con una metodología aceptable.

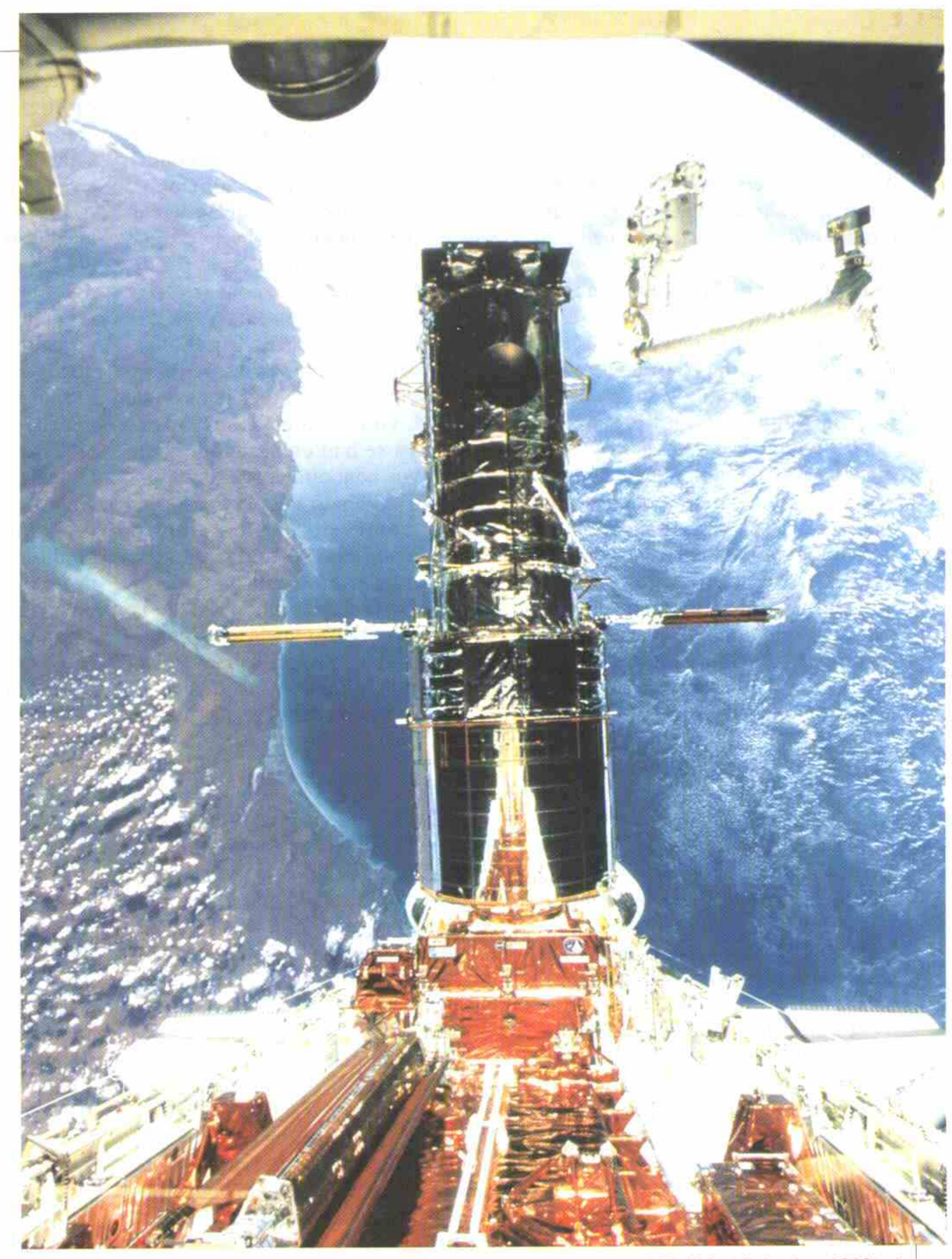


Figura 2. Reparación y mantenimiento en órbita del telescopio espacial Hubble (diciembre 1993). A pesar de actuaciones tan efectivas y espectaculares como ésta, resulta difícil justificar la presencia del hombre en el espacio por motivos exclusivamente prácticos. (Foto: ESA/NASA).

Además, frecuentemente se confunde la investigación básica con la medicina espacial operacional: mientras ésta se ocupa de garantizar la supervivencia, la salud y la capacidad de trabajo de las dotaciones espaciales, aquella se centra en los fenómenos biológicos fundamentales ocasionados por el entorno espacial. La medicina operacional demuestra sus logros cada vez que los astronautas regresan sanos y salvos. La investigación básica, por contra, no sólo tiene dificultades para presentar sus progresos al público —factor éste de suma importancia a la hora de financiar tan costosas actividades—, sino que incluso se ve coartada por las restricciones que impone la medicina operacional (16): en misiones superiores a quince días es necesaria la aplicación sistemática de protocolos de entrenamiento fisiológico que eviten el acostumbramiento a la microgravedad de los sistemas cardiovascular y locomotor, pues, de lo contrario, se presume que podrían verse dañadas la salud y la capacidad de trabajo de los astro-

nautas. Así, los cosmonautas de la antigua URSS, en misiones de varios meses, realizan ejercicio físico pautado entre dos y cuatro horas al día, seis días en semana, aplican métodos de condicionamiento cardiocirculatorio y, al final del vuelo, ingieren suplementos de agua y sal para facilitar la recuperación una vez en tierra (17). Los astronautas estadounidenses, en misiones no superiores a quince días, también toman suplementos de agua y sal para mejorar su seguridad en la reentrada (18). Aunque eficaces, éstas y otras medidas se apoyan en criterios *empíricos* más que en un conocimiento preciso de los cambios sufridos por la fisiología humana en microgravedad (19). De hecho, tales medidas preventivas, impuestas por las prioritarias exigencias operativas y de seguridad, *dificultan* el estudio de la adaptación del organismo humano a la microgravedad.

CONCLUSIONES

Los limitados resultados experimentales obtenidos en estas condiciones, a veces con un valor poco más que anecdótico, podrían hacer pensar que el interés de la investigación biomédica espacial es, si acaso, meramente académico o que tan sólo persigue la finalidad utilitaria de hacer posibles los vuelos tripulados, cuya justificación, por otra parte, es muy discutible. Nada más lejos de la realidad. Gracias a estas investigaciones, ya se han empezado a obtener nuevos conocimientos fisiológicos (20), sirviéndose de la microgravedad como de un parámetro experimental más, difícil o imposible de obtener en tierra, y muy valioso para contrastar hipótesis que la ubicuidad del peso hacía igualmente difícil o imposible confirmar o rebatir en condiciones convencionales. Y la experiencia ha demostrado que todo avance conceptual en medicina o biología representa, además de su valor intrínseco, y casi de forma inevitable, aplicaciones diagnósticas o terapéuticas. La constatación de que la mayoría de los usos del espacio no requieren la intervención directa del hombre lleva a pensar que su papel es el de supervisar y, fundamentalmente, experimentar, con vistas, no tanto a obtener beneficios económicos directos, sino sobre todo al logro de progresos científicos conceptuales, dejando la exploración espacial para los ingenios automáticos. Quizá la proyectada Estación Espacial Internacional *Alpha* ofrezca, por vez primera, las condiciones imprescindibles de continuidad, condiciones experimentales y estandarización metodológica necesarias para comprobar, definitivamente, si el espacio es en efecto un laboratorio privilegiado para obtener nuevos conocimientos biomédicos. ■

REFERENCIAS

(1) *International Space Station*, "NASA Facts". FS-004-95(08)-HQ. Public Affairs Office, Washington D.C. (1995).

(2) Bell R. *Las cuentas crueles de la estación espacial*. "Mundo Científico" 1995; 162:942-50.

(3) Van Allen JA. *Myths and realities of space flight*. "Science" 1986; 232:1075-76.

(4) Garshnek V, Nicogossian AE, Griffiths L. *Earth benefits from space life sciences*. "Acta Astronáutica" 1990; 21(9):673-6.

(5) Villevieille A y otros. *La utilización en los satélites*. En "Descubrir el espacio". Salvat Editores, S.A., Barcelona, 1993: 217-36.

(6) Anónimo. *New cosmonaut crew on Mir plans extensive materials processing work*. "Aviation Week & Space Technology". February 19, 1990:26.

(7) ESA/C(94) Paris, 3 October 1994. *European Space Agency Council. Report on the Microgravity Programme.*

(8) Covault C. *Record Soviet manned space flight raises human endurance questions*. "Aviation Week & Space Technology". January 4, 1988:25.

(9) Scott Crossfield, piloto de pruebas del *Douglas D-558 Mark 2* y del *North American X-15*. Citado en: Hilton, "WF. Satélites artificales". Editorial Labor, SA, Barcelona, 1973:113-22.

(10) Tamponnet C y otros. *Implementation of biological elements in life support systems*. "ESA Bulletin". No. 74, May 1993: 71-82.

(11) Bluth BJ. *The benefits and dilemmas of an international space station*. "Acta Astronáutica" 1984; 11(2): 149-53.

(12) Kanas N. *Psychosocial support for cosmonauts*. "Aviat. Space Environ. Med." 1991; 62: 353-5.

(13) Nicogossian A, Pool SM, Uri JJ. Historical perspectives. En" Nicogossian AE, Huntoon Cl, Pool SL (editores). "Space Physiology and Medicine". Lea & Febiger, Philadelphia (USA), 1994; 3-49.

(14) Leach CS y otros. *Medical considerations for extending human presence in space*. "Acta Astronáutica" 1990; 21 (9): 659-66.

(15) Güell A, Tallarida G, Wegmann H. *Physiological changes in microgravity*. En: C. Barron (editor). "Physical countermeasures to be applied during long-term manned space flight". ESA SP-1160. ESA Publications Division, Noordwijk 1993: 17-25.

(16) Essfeld D. *The strategic role of exercise devices in manned spaceflight*. "Microgravity Sci. Technol." 1990; III: 180-183.

(17) Garshnek V. *Soviet space flight: the human element*. "Aviat Space Environ. Med." 1989; 60: 695-705.

(18) Bungo MW y otros. *Cardiovascular deconditioning during space flight and the use of saline as a countermeasure to orthostatic intolerance*. "Aviat. Space Environ. Med." 1985; 56: 985-90.

(19) Fortney SM. *Development of lower body negative pressure as a countermeasure for orthostatic intolerance*. "J. Clin. Pharmacol". 1991; 31: 888092.

(20) Linnarson D. *Human physiology - Lessons learned from space research in general, and from Spacelab D-2 in particular*. "Microgravity news from ESA". 1994; 7(2): 11-13.

EL GENERAL JEFE DE LA AGRUPACION DEL CUARTEL GENERAL DEL EJERCITO DEL AIRE VISITA EL EVA Nº 9

EL DIA 27 DE FEBRERO EL general jefe de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire, Juan Garay Unibaso, efectuó su primera visita al EVA nº 9.

A su llegada al helipuerto de la zona técnica, fue recibido por el jefe del escuadrón, teniente coronel Carlos Aguilera Marín. Tras un pequeño "briefing" en el que se





le explicaron la situación de las comunicaciones dependientes de la ACG/CGDEA, realizó una vista por las instalaciones de la zona técnica, quedando gratamente sorprendido por la eficaz labor realizada por el personal especialista de la unidad.

Prestó especial atención a la sala de operaciones, en la que todavía quedan en servicio algunos elementos procedentes de Elizondo (antiguo EVA nº 6), donde el general Garay estuvo destinado.

VISITA DEL TERCER CURSO DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE A LA BASE AEREA DE MORON

LOS COMPONENTES DEL tercer curso de la academia General del Aire visitaron el día 4 de marzo las instalaciones de la Base Aérea de Morón, cumpliendo así el calendario del plan de actividades del curso escolar 96/97. Tras ser recibidos a su llegada por la comisión designada, se ofreció un desayuno en la residencia de oficiales. El coronel pronunció unas pa-



labras de salutación a los alumnos en la sala de briefing, donde les fue expuesta una amplia exposición de la base. Posteriormente se procedió a visitar las instalaciones de la base.



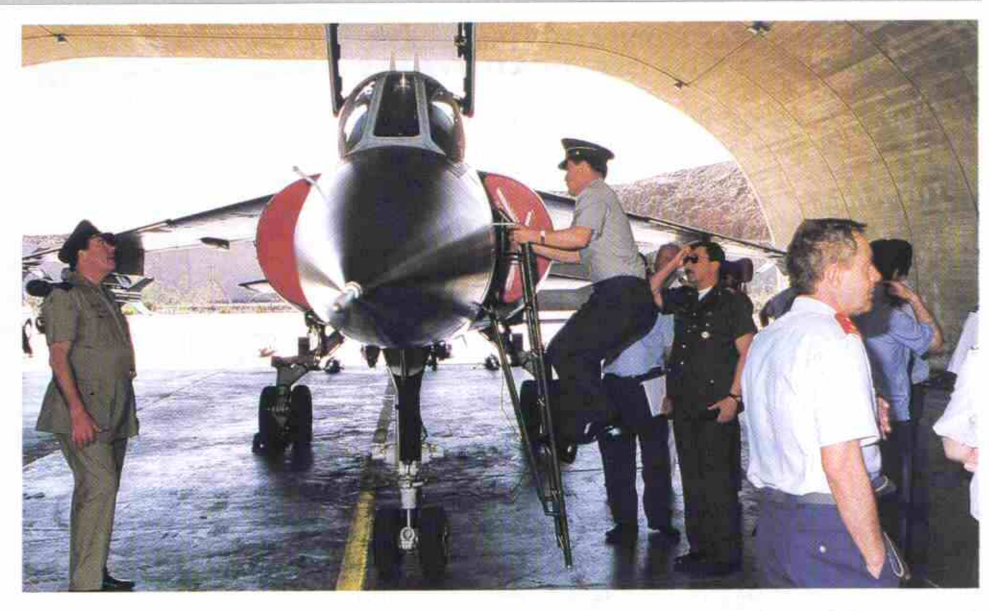


EL 54 CURSO DE ESTADO MAYOR VISITA EL ALA 14 Y BASE AÉREA DE ALBACETE

COMPONENTES DEL 54 curso de Estado Mayor, acompañados por el general Rafael Astruc Franco, visitaron el día 6 de marzo el Ala 14 y Base Aérea de Albacete.

Fueron recibidos a su llegada por el coronel comandante del Ala, Carlos Gómez Arruche, quien realizó una breve exposición de esta unidad del Ejército del Aire, seguida de coloquio sobre la organización y cometidos asignados al Ala. A continuación iniciaron un recorrido por las principales instalaciones finalizando la visita con un almuerzo.

VISITA DE LOS AGREGADOS AÉREOS AL MANDO AÉREO DE CANARIAS



LOS AGREGADOS AÉREOS acreditados en España visitaron diversas instalaciones del Mando Aéreo de Canarias entre los días 9 y 12 de marzo.

Dentro del programa, visitaron el día 10 las distintas unidades ubicadas en la Base Aérea de Gando (Grupo de Alerta y Control, 802 Escuadrón de Fuerzas Aéreas y Ala número 46).

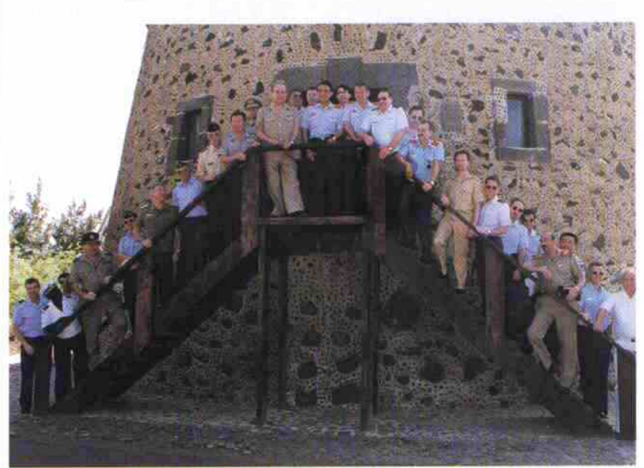
El general García Lozano, 2º jefe del Mando Aéreo de Canarias y jefe del Estado Mayor del Mando Aéreo de Canarias, les dio la bienvenida y el coronel Pina Díaz, jefe de la Base Aérea de Gando, les dio una charla informativa sobre el funcionamiento y problemática de las distintas unidades ubicadas en dicha base.

Posteriormente giraron una visita a las instalaciones (hangares de mantenimiento, refugios, hangar del 802 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, etc.) donde, por el personal de los mismos, se contestó a cuantas cuestiones se formularon.

Finalmente y antes de un almuerzo de confraternidad presidido por el general Rodríguez-Barrueco Salvador, jefe del Mando Aéreo de Canarias, se realizó una demostración de salvamento de náufragos en la bahía por un helicóptero del 802 Escuadrón de Fuerzas Aéreas.

Al día siguiente, invitados por el cabildo insular de Gran Canaria, realizaron una visita turística por diversos municipios de la isla y posteriormente les fue ofrecido un almuerzo en el Parador Nacional de Tejeda.

Esa tarde se desplazaron a la isla de Lanzarote, donde al día siguiente les dio una charla el coronel Peña de la Fuente, jefe del Aeródromo Militar de Lanzarote, sobre el funcionamiento de las unidades ubicadas en la isla. Posteriormente, invitados por el cabildo de la isla realizaron una visita turística y tras el almuerzo en el monumento al Campesino, regresaron a Madrid.



ENTREGA DE MANDO DEL AERODROMO MILITAR DE POLLENSA



EL DIA 14 DE MARZO SE CELEBRO EL ACTO DE ENTREGA de mando de la jefatura del Aeródromo Militar y la zona residencial de Pollensa.

El acto fue presidido por el teniente general Eugenio Veiga Pita, jefe del Mando Aéreo de Levante y Tercera Región Aérea, autoridad a quien correspondió dar lectura a la fórmula establecida para este tipo de ceremonias contemplada en el artículo 468 de las Reales Ordenanzas de este Ejército. Se procedió a despedir al coronel Enrique de Lara Mendizábal, en su calidad de saliente, dando posesión del cargo al coronel Pedro Alcántara Fernández.

En el referido acto, al que asistieron destacadas personalidades militares y civiles, tomaron parte fuerzas de a pie compuestas por Escuadra de Gastadores y Escuadrilla de Honores del Aeródromo Militar de Pollensa.

ACTO DE JURAMENTO DE FIDELIDAD A LA BANDERA LLAMAMIENTO 1/97

PRESIDIDO POR EL GENERAL segundo jefe del MACEN, Martín Cánovas Sarabia, tuvo lugar el día 23 de marzo en la plaza de armas de las unidades de la Brigada Aérea de Apoyo de Getafe el acto de juramento de fidelidad a la Bandera de los aspirantes a militares de reemplazo, pertenecientes al llamamiento 1/97.

El mando de la Agrupación del Personal de Tropa perteneciente a dicho llamamiento, lo ejerció el coronel Angel Vieira de la Iglesia, jefe del Ala núm. 35 y de la Base Aérea de Getafe, haciéndolo como jefe de línea el teniente coronel Juan Hidalgo Gordillo. Dispuesta la fuerza en cuatro escuadrones, con sus mandos respectivos al frente, juraron Bandera un total de 1.481 aspirantes a militares de reemplazo pertenecientes a las siguientes unidades: Grupo de Seguridad de la Agrupación del Cuartel General del Aire, Centro Logístico de Tranmisiones, Escuadrón de Vigilancia Aérea núm. 2, Grupo del Cuartel General del MACEN, Grupo de Transmisiones de la Agrupación del Cuartel General, Grupo de Automóviles, asimismo de la Agrupación del Cuartel General del Aire, Base Aérea de Getafe, Base Aérea de Cuatro Vientos, Base Aérea de Torrejón y Escuela de Automovilismo. También prestó dicho juramento de fidelidad a la Bandera el personal civil relacionado a continuación: Dolores Calles Sánchez, José Luis Bravo Herranz, Valeriano Sobrino Sobrino y Ricardo Barbero Adán.



Finalizado este emotivo acto de juramento, que fue presenciado aproximadamente por 10.000 personas, tomó la palabra el coronel Vieira de la Iglesia, quien dirigió una alocución a los nuevos soldados de reemplazo del Ejército del Aire, resaltando la importancia que la aportación de éstos supone para la Defensa Nacional.

A este acto asistieron los generales Manuel Muñoz Muñoz y Rafael Sanchis Pons, jefes de la Brigada Aérea de Apoyo y ACAR de Getafe y de la Base Aérea de Cuatro Vientos, respectivamente; los jefes de unidades cuyos aspirantes a militares de reemplazo prestaron juramento, destacadas personalidades civiles, así como las comisiones de oficiales superiores, oficiales, suboficiales superiores y suboficiales nombrados al efecto.

VISITA DEL JEFE DEL ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO DEL AIRE AL CENTRO LOGISTICO DE TRANSMISIONES

EL DIA 3 DE ABRIL VISITO el Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA) del MALOG el teniente general Juan Antonio Lombo López, jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire. Tras el oportuno recibimiento a su llegada, en el que también le fueron dadas novedades por el jefe de la Brigada Aérea de Apoyo y ACAR de Getafe general Muñoz, se trasladó a la sala de briefing donde el coronel García Mortera efectuó una exposición pormenorizada sobre la dependencia y estructura orgánica, misiones, medios disponibles y problemática de la unidad, con ocasión de la cual el JEMA resaltó la importancia de las telecomunicaciones y electrónica para el Ejército del Aire y subrayó la trascendencia de la labor que realiza el CLOTRA para asegurar la operatividad del Ejército del Aire en estas áreas.





Concluida la conferencia, tuvo lugar un recorrido por diversas instalaciones del centro: radar, aviónica, calibración, medidas físicas, taller de equipos de tierra y sección de envíos y embalajes. Seguidamente se ofreció un almuerzo, a cuyo término el JEMA fue despedido antes de iniciar su regreso al Cuartel General del Aire.

VISITA DE S.A.R. EL PRINCIPE DE ASTURIAS A LA BASE AEREA DE ZARAGOZA

SU ALTEZA REAL EL Príncipe de Asturias, don Felipe de Borbón y Grecia se desplazó a la Base Aérea de Zaragoza para realizar una visita a los Grupos 15 y 31 DE FF.AA. El viaje desde Madrid lo realizó en un F-18 del Grupo 15 pilotado por el coronel Ramón Mesa Domenech, jefe del Grupo 15 de FF.AA. Durante la mayor parte del vuelo, S.A.R. pilotó el aparato, realizando maniobras de combate aéreo y ataque al suelo, indicando al llegar que le hubiera gustado que el vuelo tuviera más duración.

Después de recibir los honores de ordenanza, el Príncipe de Asturias asistió a un briefing impartido por el general de brigada Manuel Estellés Moreno, jefe del Ala 31 y de la Base Aérea de Zaragoza, y por los coroneles Mesa y Grajera, jefes de los Grupos 15 y 31 respectivamente, en el que se le explicaron las misiones y posibilidades de la Base y de sus Unidades, así como su problemática.

Concluido el briefing, se procedió a realizar un recorrido por los Grupos 15 y 31, aprovechando S.A.R. cuanta ocasión tuvo para romper el protocolo y saludar al personal que fue encontrando por las distintas instalaciones.

A continuación posó para una fotografía con los miembros de los Grupos 15 y 31 en el monumento al C-130 y F-18.

Después de una copa de vino español, en la que brindó por Su Majestad el Rey, el Príncipe de Asturias inició su viaje de regreso a Madrid en un C-130 Hércules. Este vuelo se preparó para mostrar a S.A.R. los dos "roles" del Grupo 31: TAT (Tranporte Aéreo Táctico) y ARR (Reabastecimiento en vuelo). Así pues, primero realizó un lanzamiento de CDS (Container Delivery System) en el Aeródromo Militar de Ablitas y después procedió a reabastecer en vuelo al "Toro 07", una pareja de F-18 del Grupo 15.







Choosing a primary air trainer

Bill Sweetman
Jane´s International Defense Review. Vol No 30. March 1997.

El diseño y la construcción de sistemas de armas utilizados como entrenadores no es tan sencillo como la propia palabra parece indicar, teniendo en cuenta que la enseñanza que el alumno recibe en estas aeronaves le va a permitir hacerse piloto, por lo que la aeronave debe de estar preparada para ello. La mayoría de las fuerzas aéreas emplean estos sistemas de armas para seleccionar a sus futuros profesionales.

El extenso artículo nos va analizando diversas características que deben poseer estas aeronaves y sus comportamientos ante diferentes situaciones, todas ellas críticas para un alumno.

La parte central del artículo está basada en el Beech Pilatus PC-9 Mk II, sistema de armas elegido para el JPATS (Joint Primary Aircraft Training System).

Se enumeran diferentes características y sistemas que incorporará el nuevo sistema de armas (presurización, asiento eyectable cero-cero, cabina resistente a impacto con pájaros de hasta 1,8kg, etc.).

Están analizados también diferentes entrenadores utilizados por otras naciones, así como futuros programas en desarrollo.

La parte final del artículo nos describe la situación en Rusia con el Sukhoi Su-39, el Yak-130 (colaboración entre Yakovlev y Aermacchi) y el MiG-AT (colaboración franco-rusa), comentando también otros proyectos para diferentes fuerzas aéreas.



Luftwaffe takes off for new horizons

Joris Janssen Lok
Jane´s Defence Weekly. Vol 27. No 5. 5 February 1997

Una vez estabilizada la situación provocada como consecuencia de la reunificación de las dos alemanias, la Luftwaffe emerge como una fuerza coherente, lograda la reducción y reorganización de sus fuerzas. La reunificación ha cambiado el entorno estratégico de Alemania, pero la importancia y relevancia de su fuerza aérea sigue sin ponerse en duda.

El articulista nos expone las nuevas adquisiciones, modernización y programas en los que está inmersa la Fuerza Aérea Alemana, muchos de ellos como consecuencia de su participación en la OTAN/UEO, y su colaboración en alianzas y fuerzas multinacionales.

El artículo se centra en los proyectos sobre: el servicio de control aéreo, largo alcance en C3I (mando, control, comunicaciones e inteligencia), extensión de la defensa aérea, largo alcance y capacidad de repostaje en vuelo para la flota de transporte y por último obtención de supervivencia e información en el nivel estratégico y operacional.

Entre otros sistemas de armas se encuentra el MEADS (medium extended air defence system), sustituto de los HAWK y por el que también está interesado Italia, el cual deberá poder trabajar integrado junto con las unidades de Patriot y Roland, así como operar independientemente.

También se analiza la nueva adquisición del Eurofighter, con los sistemas y armamento de los que estará dotado.



Snapshots of Force Modernization

John A. Tirpak
Air Force Magazine. Vol 80. No 2. February 1997

Este reportaje nos presenta abreviadamente la situación de los nueve mayores sistemas de armas en desarrollo, producción y modificación de la Fuerza Aérea estadounidense. A cada uno de estos programas se dedica una página en la cual de manera sistemática se nos hace un recorrido similar para cada uno de ellos.

Comienzan con una pequeña introducción a modo de presentación del sistema y a continuación y en forma de ficha nos describe la misión a la que se dedica el programa, el operador del mismo, la empresa o empresas constructoras, la situación actual del programa, el próximo hito a alcanzar, la fecha del primer vuelo, el plan y calendario de su construcción, la fecha en la que se espera que esté operativo, algunos datos sobre su presupuesto, tanto lo dedicado en el año fiscal del 96 como lo previsto para el 97 así como su coste previsto total, se enumeran también sus principales características y prestaciones, finalmente se comenta algo sobre el armamento así como de su despliegue.

Los nueve programas descritos son: el F-22, el JSF (Joint Strike Fighter), el B-2A, el C-130J, el C-17A Globemaster III, el JPATS (Joint Primary Aircraft Training System), el YAL-1A (Attack Laser), el E-8C (Joint Surveillance and Target Attack Radar System) y el E-3C (Sentry Airbone Warning and Control System Radar System Improvement Program).



Australia takes early warning opportunity

Joris Janssen Lok
Jane´s Defence Weekly. Vol 27. No 10. 12 March 1997

El proyecto de la RAAF (Royal Australian Air Force), de obtener su sistema AEW&C prosigue su desarrollo. Los tres competidores para obtener el programa "Project Air 5077 Wedgetail" son Boeing, Lockheed Martin y Raytheon E-Systems.

Los tres deberán tener finalizado para el mes de Octubre su contrato inicial de actividades, teniendo en cuenta que Australia espera poder operar el nuevo sistema de armas, inicialmente, en el año 2002.

También hay que tener presente que la industria australiana será una de las grandes beneficiarias del proyecto, ya que participará tanto en el mismo como en las futuras ventas.

Los modelos ofertados por cada uno de los constructores están descritos con bastante minuciosidad y son: el 737-700 de Boeing, que será capaz de operar ocho horas en patrulla a 300nm de su base, su gran novedad es el sistema MESA (multi-role electronically scanned array), su gran ventaja es la cantidad de aviones de esta familia que operan en todo el mundo, con lo que se puede facilitar su mantenimiento.

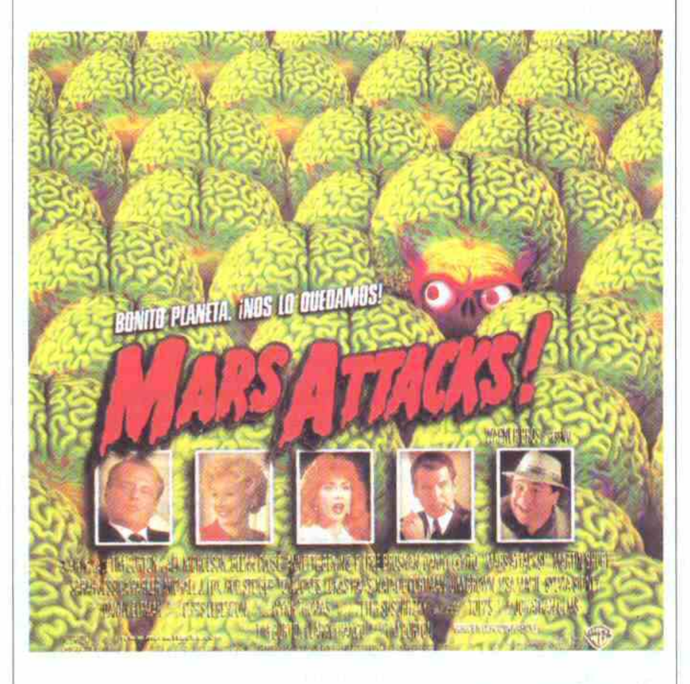
El C-130J-30 de Lockheed Martin, con su radar AN/APS-145-Plus, su ventaja principal es que la RAAF operará el C-130J, similar a la versión AEW&C con pequeñas adaptaciones.

El Airbus A310-300 de Raytheon E-Systems, que podría operar durante diez horas en patrulla a 300nm de su base, y que podría tener capacidad multi-rol, cisterna y transporte.



Marte ataca

VICTOR MARINERO



Ed Wood fue un director de películas extremadamente baratas de ciencia-ficción. Hacía películas sobre invasiones de marcianos con recursos rudimentarios y los juguetes infantiles le servían de naves extraterrestres, movidos por un hilo como marionetas. En una votación de críticos, Ed Wood fue considerado el peor director de la historia del cine, y uno de sus productos, la peor película. En 1994 el gran realizador Tim Burton, de los más destacados de la actualidad, hizo un extraordinario filme, "Ed Wood", sobre aquel oscuro colega. Era evidente el cariño de Burton por Ed Wood, y también por las películas futuristas de los años cincuenta, con escasos medios y efectos especiales pueriles.

Así que no es extraño que Burton haya querido hacer en "Marte ataca" una especie de versión cómica de las películas de Wood, con presupuesto de superproducción, la tecnología más avanzada y los efectos espaciales más deslumbrantes. Pero conservando la estética, la iconografía del cine de ciencia-ficción y de los cómics futuristas de los años cincuenta. El mejor director de efectos especiales y constructor de maquetas era entonces el húngaro George Pal, que había debutado en el cine holandés, y que acabó produciendo en Hollywood las más memorables películas del género. Pero ahora, Burton dispone de unos efectos especiales mil veces mejores de los de Pal. Las compañías actuales de efectos especiales se superan cada temporada, consiguiendo impresionar de nuevo, cada vez, al público que habían impresionado el año anterior.

"Marte ataca" es una farsa en la que Burton caricaturiza a políticos, militares, presentadores de televisión, científicos, empresarios y campesinos, y donde los marcianos son también caricaturas de los que se construían para el cine y se dibujaban en la década de los cincuenta. Pero caricaturas de una expresividad y una movilidad, o "animación" apabullantes. En realidad, esta superproducción es una sucesión de gags, que alternan con baches, en número suficiente para compensar el peligro de monotonía que asoma en el divertimiento.

La película parte de una ingenuidad y una inverosimilitud voluntarias, asumidas. El aparato de detección del Ejército de los EE.UU. capta la inminente llegada de miles de naves marcianas. El militar "paloma" interpretado por Paul Winfield y el militar "halcón" interpretado por Rod Steiger se enfrentan, respecto a la solución del problema, ante el presidente de la nación (Jack Nicholson). Este prefiere al primero, y le envía a recibir al embajador de los marcianos. Pero los extraterrestres abaten a la paloma de la paz que hace volar como símbolo el general pacifista, y disparan sobre soldados y civiles presentes, desintegrándolos. El científico (Pierce Brosnan) se ha equivocado al prever la naturaleza de los marcianos. Estos son hostiles. No dejan títere con cabeza. Destruyen la Casa Blanca, el Congreso, la Torre Eiffel, el reloj Big Ben. Ponen a la humanidad contra las cuerdas, siempre en tono de farsa, y con una espléndida banda sonora. Las cabezas de la presentadora de la tele (Sarah Jessica Parker) y del científico son separadas de sus cuerpos en las salas de ensayos de las naves marcianas, pero siguen vivas y desarrollando un amor muy poco convencional. La primera dama (Glenn Close) es aplastada por una lámpara de techo, una araña, durante un asalto de los extraterrestres. Burton gasta a los espectadores la broma de que únicamente pueden oponerse a los invasores y eliminarles unos niños habituados a "matar marcianos" todos los días en las máquinas de juegos recreativos, una vez que se han hecho con las armas de ellos, de las que no se ha intentado de ningún modo disimular su condición de juguetes.

La clave de la película es la anciana interpretada por Sylvia Sidney (actriz de 87 años), abuela del tímido joven Richie (Lukas Haas), porque le encanta un tipo de música y canciones anticuadas que resultan letales para los marcianos, con gustos más modernos. Cuando los mandos del Ejército se enteran de ésto emitirán este tipo de música al alcance de todas las amenazadoras naves.

"Marte ataca" es una parodia. Da la impresión de que Burton haya querido hacer la película que hubiera podido hacer el pobre Ed Wood si hubiera dirigido un guión de Groucho Marx con los medios de la técnica del momento, que parece todopoderosa.

"Marte ataca" puede "herir la sensibilidad" de los espectadores militares, pero es mejor ser indulgente y entrar en la fiesta que caer en las suspicacias. El premio es un espectáculo divertido, aunque desigual, en el que la moraleja corresponde al refrán castellano de que "nunca llovió tanto que no escampara" o aquel de "Dios aprieta pero no ahoga". ■

¿sabías que...?

... ha sido aprobada la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado?

Se ha considerado que el legislador además de desarrollar legalmente los principios básicos que, según el artículo 103 de la Constitución, deben presidir la actividad de la Administración General del Estado, debía regular, en una sola Ley, el régimen, la organización y los criterios de funcionamiento del aparato administrativo estatal.

Era conveniente observar muy especialmente, junto al principio de legalidad el de eficacia; reordenar la dimensión de las estructuras administrativas estatales, atendiendo a la necesidad de evitar duplicidadesmediante la simplificación y reducción sustancial de la planta de la Administración General del Estado, necesidad impuesta también por la realidad del Estado autonómico, al que aún no se había adaptado la estructura operativa de la Administración periférica del Estado.

Además, en esta Ley se suprime la figura de los gobernadores civiles, creándose los subdelegados del Gobierno dependientes orgánicamente de los delegados del Gobierno; se consagra el principio de profesionalización de la Administración General del Estado, de manera que tanto los subsecretarios y secretarios generales técnicos como los directores generales habrán de nombrarse entre funcionarios con titulación superior.

Por otra parte se racionaliza y actualiza la normativa dedicada a la "Administración Institucional del Estado", agrupando bajo el nombre de "Organismos Públicos" a los Organismos autónomos y a las entidades públicas empresariales. *(BOD núm. 74, de 17 de abril de 1997).*

*****

... en determinados casos podrá expedirse por la Dirección General de Aviación Civil el certificado de aeronavegabilidad a las aeronaves ultraligeras motorizadas (ULM) matriculadas antes del 18 de noviembre de 1988, que, pasado el plazo de dos años contados a partir de esa fecha, no se han adaptado a lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones de 14 de noviembre de 1988?

En esta O.M. se establecían los requisitos de aeronavegabilidad para este tipo de aeronaves dando ese plazo de dos años para adaptarse a las ya construidas o cuya construcción hubiese sido autorizada antes de esa fecha de 18 de noviembre de 1988.

Ahora, una nueva orden de ese Ministerio, de fecha 10 de abril de 1997, autoriza a expedir el certificado de aeronavegabilidad a las que, estando legalmente inscritas, sus propietarios, por causas ajenas a su voluntad, no hayan podido demostrar, dentro del plazo exigido, que cumplían los requisitos establecidos. *(BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).*

*****

... el subsecretario de Defensa ha establecido normas para el nombramiento de militares como profesores de número, asociados y eméritos y conferenciantes de los centros docentes militares?

Los profesores de número y los eméritos estarán adscritos a un departamento, sección departamental u órgano académico equivalente con plena responsabilidad para el desarrollo de una asignatura o asignaturas y para la preparación de exámenes y pruebas. El profesor asociado, adscrito en la misma forma, tendrá la función de complementar la labor de los anteriores.

Los profesores de número y asociados serán nombrados por los Mandos o jefe de Personal, para los centros de su respectivo Ejército y por el director general de Reclutamiento y Enseñanza Militar para los centros dependientes de esa Dirección General. El nombramiento de profesores eméritos será propuesto a la última autoridad citada por los Mandos o jefe de Personal de los Ejércitos o en su caso por el subdirector general de Reclutamiento y Enseñanza Militar.

Los conferenciantes-colaboradores serán designados o propuestos por los directores de los centros docentes militares y no precisarán publicación en el "Boletín Oficial de Defensa". *(Resolución nº 65/1997 de 10-04; BOD nº 74, de 17.04.97).*

*****

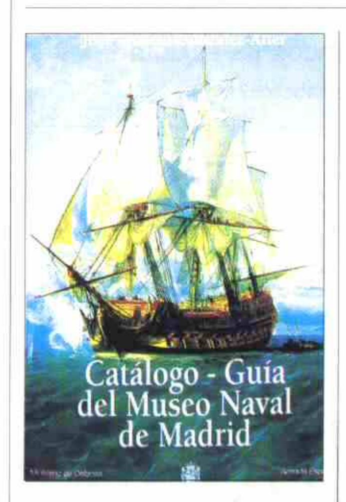
... ha sido aprobado, por O.M. núm. 50/1997, de 3 de abril, el nuevo modelo de hoja de servicios del personal militar de carrera y de empleo de la categoría de oficial?

Esta nueva hoja de servicios, de utilización obligatoria en las Fuerzas Armadas, está constituida por la hoja general de servicios, la hoja anual de servicios y la hoja resumen.

La información necesaria para cumplimentar los datos administrativos de las hojas general y anual de servicios se introducirá y actualizará sobre el Sistema de Información de Personal del Ministerio de Defensa (SIPERDEF).

La hoja anual correspondiente al año 1997 será ya la establecida en esta disposición. En anexo a esta O.M. figuran los nuevos modelos de hojas de servicios y las instrucciones para su cumplimentación. *(BOD núm. 71, de 14 de abril de 1997).*

Bibliografía



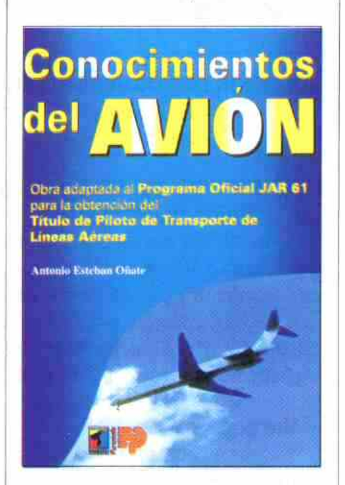
CATALOGO-GUIA DEL MUSEO NAVAL DE MADRID. José Ignacio González-Aller.

Un volumen de 256 pags. de 210x297 mms. (DIN A4). Editado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa. Paseo de la Castellana nº 109. 28071 Madrid.

El origen del Museo Naval se remonta al 28 de Septiembre de 1792, gracias a una iniciativa de Don Antonio de Valdés y Fernández Bazán, Secretario de Marina del rey Carlos IV. Con este objeto, el capitán de navío Mendoza y Ríos fue comisiona a Francia y Gran Bretaña para comprar libros, mapas, y otros materiales para la biblioteca. En realidad el Museo fue inaugurado el 19 de Noviembre de 1845. Se des criben con toda minuciosidad los materiales que contiénen las nueve salas que componen el Museo dando una pequeña historia para cada uno de ellos.

CONOCIMIENTOS DEL AVION. Antonio Esteban Oñate. Un volumen de 866 pags. de 16, 5x23 cms. Publicado por Editorial Paraninfo. Magallanes 25. 28015 Madrid.

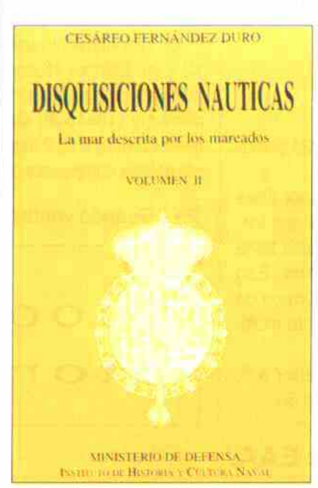
Esta obra nos presenta un texto práctico y moderno, que se ajusta al novísimo Programa Oficial Europeo JAR 61 para la obtención del Título de Piloto de Trans porte de Líneas Aéreas. El autor ha sido precisamente profesor de esta materia en la Escuela Nacional de Aerodinámica (SENASA). Por ello esta obra supone una valiosa contribución a la formación teórica de los alumnos pilotos. Además les será útil a los instructores, que podrán utilizarla, selectivamente, para la formación de otros grados de la enseñanza de vuelo. Esta obra reúne en un solo volumen temas relacionados con la célula, los sistemas y la propulsión del avión. Estos campos son tan amplios y diversos que es difícil verlos reunidos en un volumen. Naturalmente el autor ha utilizado la experiencia de su etapa de docen-



cia en la antigua Escuela Nacional de Aeronáutica de Salamanca, para presentar el contenido del programa en una síntesis que aúna las bases clásicas del conocimiento de la materia tratada, con las nuevas tecnologías.

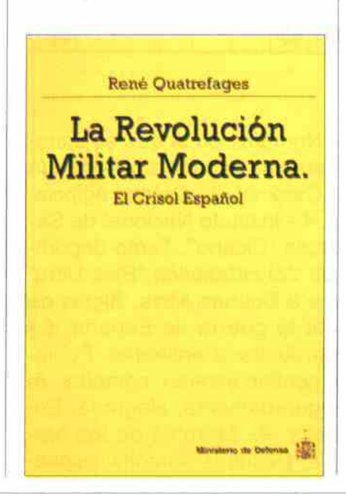
DISQUISICIONES NÁUTICAS. Cesáreo Fernández Duro. Un volumen de 482 pags. de 13x20 cms. Editado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa. Paseo de la Castellana nº 109. 28071 Madrid.

Edición facsimilar realizada en abril de 1996 por el Instituto de Historia y Cultura Naval de una publicada en 1876. Está subtitulada "La mar descrita por los mareados". Más disquisiciones que comprenden la vida de la galera con interesantes noticias de la chusma; galeones y flotas de Indias; animalejos navegantes tales co-



mo cucarachas, ratas y ratones. En este volumen se publican las disquisiciones octava, novena y décima. En otros volúmenes seguirán más. En nuestro nº 659 (Diciembre 1996) publicamos una reseña del Volumen I de estas disquisiciones.

LA REVOLUCION MILITAR ESPAÑOLA. El Crisol Español. René Quatrefages. Un volumen de 438 páginas de 17x24 cms. Editado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa. Paseo de la Castellana nº 109.28071 Madrid



En esta obra el autor estudia y analiza la transformación militar que tuvo lugar en España, desde el final de la Reconquista hasta el decenio que comienza con el regreso de los tercios a los Países bajos en 1578. La obra está estructurada en tres partes. La primera está dedicada a la tesis del origen castellano y peninsular de la reforma militar española. En la segunda se elabora una nueva síntesis del modelo del tercio. Finalmente en la tercera se recopilan los diferentes aspectos referentes al modelo de tercio que contribuyeron a su éxito deslumbrante en Castilla, corazón del Imperio.

REVISTA ESPAÑOLA DE DERECHO MILITAR. Un volumen de 499 pags. de 16x24 cms. Editado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa. Paseo de la Castellana nº 109. 28071 Madrid.



Esta revista está publicada por la Escuela Militar de Estudios Jurídicos. Es el nº 67 correspondiente al primer semestre de 1966. En la parte de doctrina nos presenta varios estudios sobre temas legales de actualidad. Entre ellos, la posición constitucional de las Fuerzas Armadas y la asistencia religiosa en dichas fuerzas. En las Notas habla de la privación de la nacionalidad española por servir en las armas de un estado extranjero. Nos incluyen textos legales y de jurisprudencia. En la sección de Bibliografía se recensan varios libros y revistas. Se reseña el X Curso de Derecho de la Guerra.

Ultima página. Pasatiempos

PROBLEMA DEL MES, por MIRUNI.

Miguel e Isabel son hermanos. Miguel tiene tantos hermanos como hermanas. Isabel tiene el doble de hermanos que de hermanas. ¿Cuántos chicos y chicas hay en esa familia?

SOLUCION AL PROBLEMA DEL MES ANTERIOR

La formación estaba compuesta por 324 soldados.

Llamemos x al número de soldados por línea o fila. Al abrir la formación obtenemos dos formaciones rectangulares, una de las cuales tiene más filas y 36 soldados más que la otra. Eso quiere decirnos que 36 pueden ser el número de soldados de una o varias filas, y por tanto múltiplo de x.

También deducimos que x es superior a 6, pues el cuadrado de x debe ser superior a 36.

Los divisores de 36, superiores a 6 son: 9, 18 y 36. Si x=9, el rectángulo mayor tendrá (36/9=4) cuatro filas más que el menor. Pero 9 no puede descomponerse en dos números cuya diferencia sea 4.

Un razonamiento semejante nos lleva a excluir 12 y 36. Sólo x= 18 cumple lo previsto. El rectángulo mayor tendrá (36/18=2) dos filas más que el menor, y (18=16+2) dieciséis filas. El rectángulo menor tendrá sólo 2 filas. Luego la formación original estaba compuesta de 18x18=324 soldados

JEROGLIFICOS, por ESABAG

1.- ¿Y los caballos?



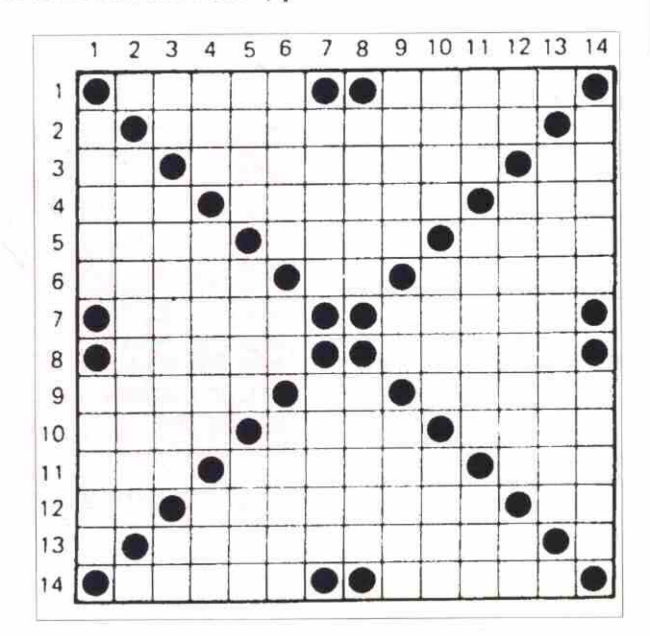
2.- ¿Cuándo vendrás?

1000 aton CO

3.- ¿Qué título posee?

NOOOD

CRUCIGRAMA 3/97, por EAA.



SOLUCION DE LOS JEROGLIFICOS DEL MES ANTERIOR:

1.-No sé, enterate
2.-Dos dosis
3.-Caramba

Horizontales:

1.- Repita, desde la derecha. Nombre con el que se conoce el avión Lockheed P-3. 2.- Matrícula española. Abonar un gasto por partes iguales. Punto Cardinal. 3.- Deidad egipcia. Ten piedad. Matrícula española. 4.- Instituto Nacional de Sanidad. Piloto que integró la Patrulla "Elcano". Tanto deportivo. 5.- Relativo al día. Tripulante del hidroavión "Plus Ultra" en su vuelo Palos de la Frontera a Buenos Aires. Siglas de la Aviación republicana durante la guerra de España. 6.- Desde la derecha, desmenuzada. Artillería Antiaérea. Población del sureste francés. 7.- En sentido inverso, comedia. Al revés, cierta raza canina. 8.- Figuradamente, alegrada. Encaje de bolillos, desde la derecha. 9.- Maroma de los barcos. Al revés, matrícula española. Desde la derecha, espectáculo infantil. 10.- Abona lo que debe. Nombre codificado por la NATO del bombardero soviético Tupolev Tu-20. Al revés, nudo de cintas. 11.- Percibí por cierto sentido. Piloto del "Cuatro Vientos". Tres vocales distintas. 12.- Nota musical. El otro tripulante del "Cuatro Vietnos". Un señor abreviado. 13.- Matrícula española. Base aérea pucelana. Punto cardinal. 14.- Repite. Nombre codificado por la OTAN del transporte soviético Ilyushin Il-12.

Verticales:

1.- Seca, estéril. Un deporte, a lo extranjero. 2.- Punto cardinal. Situaría al pájaro en su hogar. Matrícula española. 3.- República Popular. Desde abajo, piloto del "Jesús del Gran Poder". Observé. 4.- Epoca. Otro de los pilotos de la Patrulla "Elcano". Cierto prefijo. 5.- Estorbo. Tripulante del hidroavión "Plus Ultra". gitano. 6.- Presenta los colores del arco iris. Nota musical. Insignia de graduado. 7.- Desde abajo, sagrado lugar de sacrificios. Con falta ortográfica, sabana. 8.- Desde abajo, señalo con un dedo. Mojen hasta los huesos, como se suele decir. 9.- Onomatopeya de la capital canadiense (con v simple). Vocales distintas. Sanar, desde abajo. 10.- Desafié. Doy pasos. Cola. 11.- Vocales distintas. Héroe del "Plus Ultra". En nula. 12.- Matrícula española. Piloto de la Patrulla "Elcano". Desde abajo, negación castiza. 13.- Punto cardinal. Acompañaríais en los cantos. Letra muda... para algunos. 14.- En plural, moneda peruana. Metaloide gaseoso.

SOLUCION AL CRUCIGRAMA 2/97

Horizontales:

1.- Galeb. Rogar. 2.- C. Aeronautas. L. 3.- Hs. Organeas. Mi. 4.- Apa. Eurico. Hen. 5.- tarP. Erra. Pese. 6.- orriC. aT. Barca. 7.- Vecas. Terca. 8.- Igneo. sacuL. 9.- Pelín. Cr. Roles. 10.- oraC. Tías. Sera. 11.- Por. Orasen. Sor 12.- As Alamares. Sa. 13.- S. Flaceplate. S. 14.- Crate. Asara.